

استراتيجيات التدريس الإبداعي



د. رضا مسعد السعيد

جامعة المنوفية
كلية التربية
شعبة الرياضيات

استراتيجيات التدريس الإبداعي

الفرقة الثالثة رياضه عام

تأليف

أ.د. / رضا مسعد المسعيد
أستاذ المناهج وطرق التدريس
كلية التربية - جامعة المنوفية



mohamed khatab

فهرس الكتاب

الفصل الأول إثراء المناهج الدراسية

٢	مقدمة
٤	التعلم النشط
٨	الأنشطة الإثرائية
٣٣	أثار الأنشطة الإثرائية في التدريس
٥٥	الاتجاهات الحديثة في استخدام الأنشطة الإثرائية في التدريس

الثاني

الاستراتيجيات الإثرائية للتدريس

٥٦	مقدمة
٥٦	الإثراء التعليمي
٦٦	الإسراع التعليمي
٧٤	أساليب تجميع الفائزين

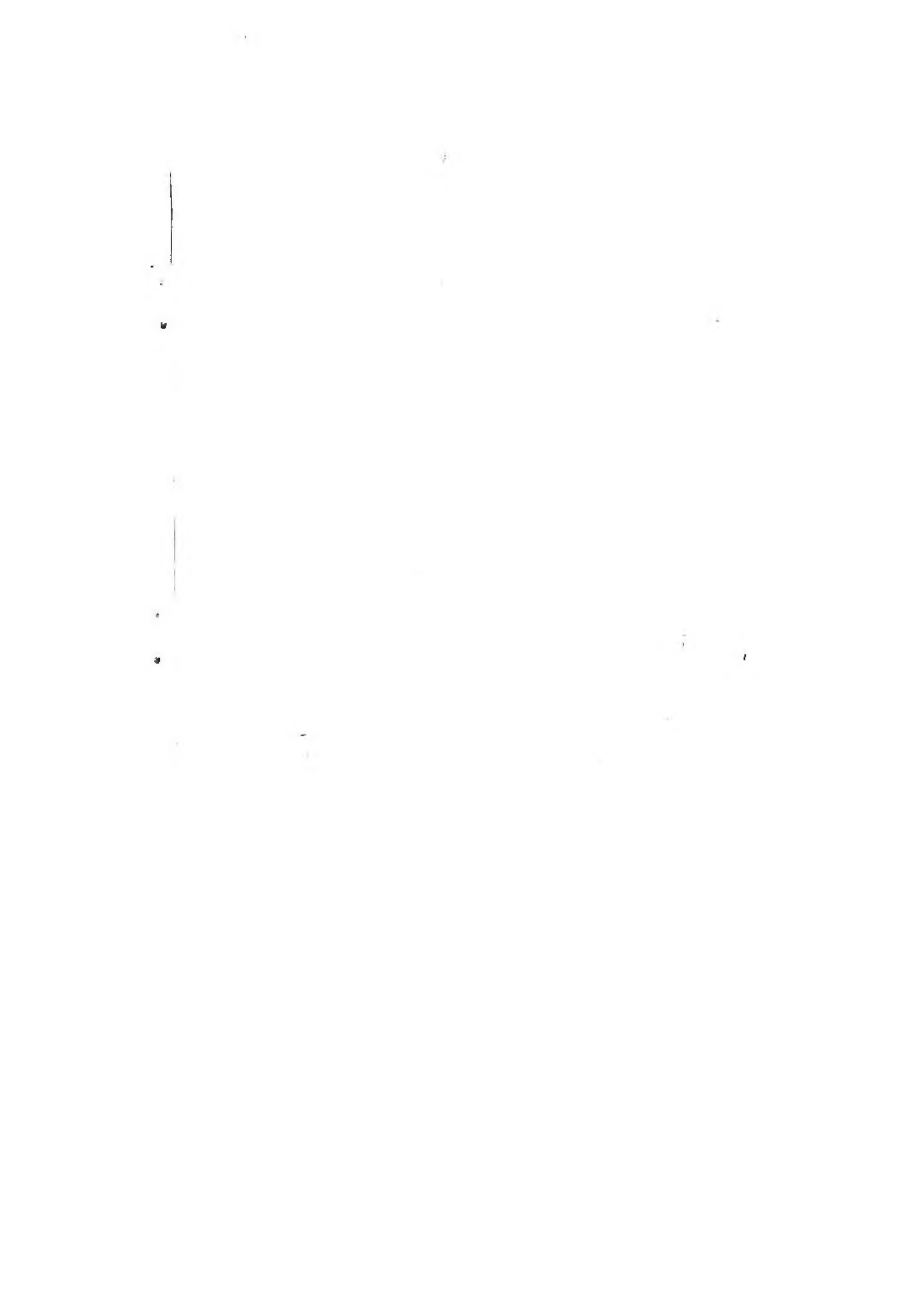
الفصل الثالث الإبداع في الرياضيات

٨٠	المعنى اللغوي للإبداع
٨١	الإبداع بمعناه العام
٨٤	الإبداع كعملية عقلية
٨٨	الإبداع كنتاج
٨٩	تعريف الإبداع بدلالة المؤثرات البيئية
٩٠	الإبداع النوعي الخاص
٩١	الخط بين الإبداع والابتكار
٩٢	طبيعة الرياضيات كمادة تساعد على الإبداع
١٠٠	الإبداع الرياضي ومكوناته
١٠٩	دراسات سابقة في الإبداع

الفصل الرابع أساليب تنمية الإبداع الرياضي

١٣٧	مقدمة
١٣٧	دور البيئة في تنمية الإبداع الرياضي
١٤١	دور تنظيم محتوى الرياضيات وأساليب معالجته في الكتاب المدرسي في تنمية الإبداع الرياضي

١٤٨	دور معلم الرياضيات في تنمية الإبداع الرياضي
١٥٨	بعض طرق تنمية الإبداع الرياضي
١٦٥	برامج تنمية الإبداع الرياضي
١٧١	نماذج الإبداع الرياضي
٢٠١	تقويم الإبداع الرياضي
٢٠٢	قياس الإبداع الرياضي
٢١٢	العوامل التي تعيق نمو الإبداع الرياضي
	المراجع العربية
	المراجع الأجنبية



الفصل الأول

إثراء المناهج الدراسية

مقدمة:-

يشهد العالم المعاصر تطورات علمية وتكنولوجية واسعة النطاق في جميع المجالات ، وتنعكس هذه التطورات على المناهج المدرسية وطرائق تدريسها، إيماناً من المسؤولين عن أمور التعليم في معظم بلدان العالم ، بأن تطوير المناهج الدراسية يؤدي إلى رفع مستوى تحصيل الطلاب ، ويجعلهم قادرين على مسايرة متطلبات التقدم والتطور المعاصرين ، والإسهام فيها بفعالية تتناسب مع الدور المتوقع للإنسان في القرن الحادي والعشرين .

ولذا ، شهدت المناهج الدراسية في السنوات الأخيرة، تطورات وتغيرات سريعة ، وحظيت الرياضيات بنصيب وافر من هذه التطورات والتغيرات ، حيث قامت الكثير من الدول بإعادة النظر في مناهج الرياضيات بها ، لتأتي منسجمة مع حاجات مجتمعاتها وتطلعاتها نحو التقدم والرفق خلال الألفية الجديدة .

ويؤيد ذلك، ما تشير إليه الأدبيات التربوية ووقائع المؤتمرات المرتبطة بتطوير مناهج الرياضيات وتربوياتها، من أنه قد حدث تغير في ماهية الرياضيات وطبيعتها وتطبيقاتها ، وأن تعليم الرياضيات بدوره يتحول من عملية يكون فيها الطالب متلقياً سلبياً لمعلومات يختزنها في شكل جزئيات صغيرة ، يسهل استرجاعها بعد قدر من التدريب والمران المتكرر، إلى نشاط بنّاء فيه الطالب بنفسه المعلومة الرياضية ، وبطريقته الخاصة التي تُكسبها معنى يتواءم مع بنيته المعرفية ، ويعالجها مستمراً كل إمكانياته المعرفية والإبداعية ، مما يكسبه ثقة في قدراته ويطلق طاقاته الكامنة.

ويتطلب إطلاق هذه الطاقات لدى الطلاب اختيار موضوعات دراسية على درجة كبيرة من الاتساع والمرونة ، فالإتساع والمرونة لهما دلالة حقيقية ، إذ أن المعلم سيجد آنذاك من المادة العلمية ما يتناسب طلابه ، وما يساعده على تشكيل

خبرات غنية يتفاعل معها الطلاب ومن خلال ذلك يكشفون عن طاقاتهم الكامنة، وبالتالي فإن المناهج التقليدية يصعب من خلالها الكشف عن تلك الطاقات ، ومع ذلك فإن المعلم يستطيع من خلال المواد الإثرائية المصاحبة للكتب المدرسية أن يكشف عن بعض هذه الطاقات الكامنة لدى طلابه .

ولتحقيق ذلك بنيت المناهج الحديثة للرياضيات على أساس نشاط الطلاب ومشاركتهم وفاعليتهم أثناء التدريس . وأصبحت وظيفة المعلم الأساسية هي تهيئته للموقف التعليمية التي توجه الطلاب نحو اكتشاف المفاهيم والعلاقات الرياضية ونحو اكتساب المهارات الرياضية وتطبيقها بشكل صحيح .

وتتميز تدريس الرياضيات في جميع المراحل التعليمية بحركة رائدة ، تمثلت في الابتعاد قدر الإمكان عن الأسلوب التقليدي القائم على نموذج العرض المباشر للمعارف والمعلومات ، والافتراق بنفس القدر من الاستخدام السواعي للأنشطة الرياضية ، في إطار ما يسمى بالتدريس القائم على التعلم النشط .

فلكي تتجاوز الرياضيات وتربوياتها مع معطيات التطور المتوقعة في القرن الحادي و العشرين ، باعتبارها عنصراً حاكماً فيما يحدث الآن وفيما هو متوقع مستقبلاً ، فإن عليها أن تخلع عنها رداءها التقليدي ، الذي يقتصر نسجه على مجموعة من القواعد والقوانين ، التي تعانى عزوفاً من معظم الطلاب - كلما كان لهم إلى ذلك سبيلاً - حيث يرون فيها غاية من الرمسوز والصياغات الجامدة المجردة ، ترهق الطالب في منظوقاتها وأساليب دراستها وامتحاناتها ، وتشغله في عمليات معقدة يسهل إجراؤها بالحاسبات ، وفي براهين وإثباتات لما يراه أحياناً واضحاً ولا يحتاج إلى برهان ، وفي إجابات عن أسئلة لم يسألها أحد ، مما

يجعل الكثير من الطلاب لا يشعرون بفائدة حاضرة أو مستقبلية لما يدرسون ولا يستمعون بجمال ذهني أو عقلي أو منطقي بها .

التعلم النشط ، هو تعلم قائم على استخدام الأنشطة الرياضية المتنوعة في محتواها ومستواها ، التي توفر للطلاب درجة عالية من التحكم والخصوصية ، وتكسبه خبرات تعليمية مفتوحة النهاية ، غير مقيدة أو محددة بشكل سابق .
ويحقق التعلم النشط التدريس الفعال للرياضيات نظراً لاعتماده على المشاركة الإيجابية من جانب الطلاب في العديد من أوجه النشاط .

وتدل المشاركة الإيجابية للطلاب على وجود حياة في الموقف التعليمي ، فالنشاط يثبت الحياة في العملية التعليمية ويبعدها عن الخمول ، بل إن النشاط نفسه يكاد يعادل الحياة أو على الأصح يعادل عمل الحياة ، فالخبرة النشطة نشطة بالحياة ، بينما الخلية الخاملة ، خاملة من توقف عمل الحياة فيها . النشاط هو عمل للحياة في كل بنية حية ، والوعي ربيب النشاط والحركة نتاجه .

ولذا تراعى أساليب التعلم النشط مبدأ من أهم مبادئ التعلم الفعال **Effective Learning** يتعلق بنشاط الطالب وإيجابيته ، وينص على أن "الاشتراك النشط للطلاب في عملية التعلم أفضل دائماً من الاستقبال السلبي" .
ويعنى هذا المبدأ أنه كلما شارك الطالب في المناقشة وحل التمرينات أثناء الدرس ، وكلما قام بنفسه باستنتاج واكتشاف المعلومات ، كلما تعلم بصورة أفضل .

فالطلاب يتعلمون الرياضيات بشكل أفضل عن طريق العمل والمشاركة الفعالة في الأنشطة التي تتيح لهم تطبيق ما يتعلموه ، ويجب على المعلم أن يشجع

سلسلة مترجمات حديثة في التدريس ----- الإثراء والتفوق والإبداع الرياضي -----

الطلاب على المشاركة في مناقشة الأفكار الرياضية ، وحل المسائل وأن يكلفهم بين الحين والآخر بأعمال تستدعي الإبداع أثناء دراستهم للرياضيات .

وتعتبر ندرة استخدام أساليب التعلم للنشاط سبباً من أسباب كراهية بعض الطلاب للرياضيات ، نظراً لأن بعض المعلمون يفرقون طلابهم بكم كبير من المسائل والتمارين الروتينية الجافة التي لا تعنى شيئاً لهم ، ولا تقدم لهم أي أفكار محفزة مناسبة ، كما يصر بعض المعلمون على حل المسائل والتمارين بطرق معينة ، ولا يشجعون طلابهم على التفكير في حلول جديدة ، أو ابتكار طرق حل خاصة بهم ، مما يحجب عنهم الكثير من فرص الجودة والأصالة وبالتالي الإبداع في دراسة الرياضيات .

وخلال العقد الأخير من القرن الماضي ، بدأ التعلم للنشاط بأساليبه المتعددة يأخذ مكانة بالتدريج في المدارس ، بكل من بريطانيا والولايات المتحدة ، وأصبح لدى معظم الرياضيات تلك المدارس توجهاً متزايداً نحو استخدام هذه الأساليب في الفصول الدراسية ، وخاصة المشروعات الاستقصائية ، والمناقشة في مجموعات صغيرة ، والتعلم بمساعدة الكمبيوتر ، والمشروعات الممتدة ، والعمل الميداني ، وبحوث لعب الدور ، والخبرة العلمية ، والتعلم الفردي ، وحل المشكلات التعاوني ، والتعلم البنائي ، والأنشطة الإثرائية ، والتعلم الإبداعي .

ويتطلب تحقيق التعلم للنشاط داخل الفصول الدراسية ، إثراء مناهج الرياضيات بمجموعة من الأنشطة الرياضية ، التي تضمنثير اهتمام الطلاب وتحقيق إيجابيتهم ، وتعمل على مراعاة الفروق الفردية بينهم ، حيث يعطى للطلاب فيها حرية الاختيار من بين الأنشطة المتنوعة التي تناسب قدراته وميوله .

ولذلك يوصى الرياضيون التربويون على المستوى المحلي بضرورة استخدام الأنشطة الإثرائية في تدريس الرياضيات ، من خلال برامج إثراء مناسبة لكل من الطالب المتفوق والطالب بطيء التعلم ، تشمل وسائل وأنشطة مشوقة اكتشافية تجعل العملية التعليمية محببة إليهم ، وتشجذ همة المتعلم باستثارة دوافعه للتعلم واستمرارية هذا التعلم ، ومن هذه الوسائل الأكفاز الرياضية ، خاصة الأكفاز التي تؤدي إلى اكتشاف الأفكار والعلاقات الرياضية بكل سهولة ويسر .

ومما يساعد على استخدام الأنشطة الإثرائية في تدريس الرياضيات ، طبيعتها التركيبية وبنيتها الاستدلالية ، وإمكانية إثراء مناهجها وطرق تدريسها بالعديد من المواقف المحفزة للتعلم والأنشطة المشوقة للطلاب ، مما يجعلها من المجالات الخصبة لتنمية التفكير الابتكاري .

ورغم ذلك فإن التعلم للنشاط بأساليبه المتعددة لم يحظ على المستوى الميداني التطبيق بالقدر المناسب من الاهتمام ، ونادر استخدامه بواسطة معلم الرياضيات ، رغم مناداة العديد من الخبراء والمتخصصين بضرورة أن يقوم تعلم الرياضيات على النشاط ، ليكون هناك عائد أفضل من تعلم المادة ، ولجعل الطالب دائما في موقف المتفاعل للنشاط ، من خلال تحفيزه على القيام بأنشطة تعليمية يتناسب من خلالها القدرة على الاكتشاف وحل المشكلات ، ومهارات التفكير المختلفة .

ويرجع ذلك إلى سيادة التعلم التقليدي القائم على أسلوب العرض المباشر ، وهو أسلوب يتسم بسيطرة المعلم على النشاط الصفّي ، فهو يتحكم في سير الحصة عن طريق تقديم المعلومات الجاهزة للطلاب ، وعرض الحلول للمشكلات والمواقف التي يمر بها الطالب أثناء الحصة الدراسية .

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس-----الإثراء والتفوق والإبداع الرياضي-----

وأنت سيادة هذا الأسلوب التقليدي غير للنشط إلى مشكلات تدريسية كثيرة ، من أبرزها لتفتقر عنصر التشويق والدافعية ، والتركيز على التدريب الآلي والمحفز ، وعجز الطلاب عن أداء المهارات الأساسية ، بسبب أساليب ووسائل التعلم غير الفعالة التي يتبعها المعلمون ، ولا تستثير دافعية الطلاب وحماسهم نحو التعلم .

• واتطابقاً من هذا الواقع غير النشط لتدريس الرياضيات ، ورغبة في تطوير هذا الواقع بالمستقبل ، كان لابد من إلقاء الضوء ومراجعة الأدبيات الحديثة في مجال التعلم النشط بصفة عامة ، والأنشطة الإثرائية بصفة خاصة، رغبة في تحديد الاتجاهات العالمية الحديثة فيها ، ومعرفة آثارها المتعددة على تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية . ولتحقيق هذه الأهداف سوف نتعرض للمحاور التالية:

١- الأنشطة الإثرائية: ويغطي هذا المحور مفهوم الإثراء وأنواعه ، وتطوير الأنشطة الإثرائية في مجال تعليم وتعلم الرياضيات ، ومبررات إدخال الأنشطة الإثرائية في المناهج الدراسية ، والأهداف التي يمكن تحقيقها باستخدام هذه للنوعية من الأنشطة ، والمعايير الواجب مراعاتها عند اختيار هذه الأنشطة واستخدامها في التدريس . وتصنيفات الأنشطة الإثرائية ومجالاتها المتعددة ، ومصادر الأنشطة الإثرائية للطلاب بطرق التعلم والطلاب متوسط القدرة والطلاب الموهوب .

٢- الأنشطة الإثرائية على تدريس الرياضيات: ويشمل هذا المحور على أثر الأنشطة الإثرائية في جعل الطلاب يقومون ببناء معارفهم الرياضية بأنفسهم ، وتنمية قدرات حل المشكلات الرياضية غير الروتينية لديهم ، ومساعدتهم على استكشاف الأنماط والتراكيب الرياضية وتنمية متطلبات التفكير الرياضي لدى الطلاب ، وتنمية المهارات الرياضية المتقدمة ، وتحقيق إيجابية الطلاب ونشاطهم في الحصص الدراسية ، وتحقيق الأهداف الوجدانية المرجوة من

دراسة الرياضيات ، وتحفيز التدريس الإبداعي داخل الفصل الدراسي ،
وتحقيق التواصل الرياضي بين المعلم وطلابه.

٣ - الاتجاهات الحديثة في مجال استخدام الأنشطة الإثرائية في تدريس الرياضيات:

ويشتمل هذا المحور على توسيع مفهوم الإثراء للتربوي ليحقق الإثراء
لنفسه الشامل للنفس البشرية ، استخدام الأنشطة الإثرائية مع جميع الطلاب
وليس الموهوبين منهم فقط ، ربط الإثراء بمفهوم التميز للجميع ، استخدام بعض
جوانب التكنولوجيا الحديثة كدائل للأنشطة الإثرائية التقليدية ، شمول الإثراء
لجميع جوانب العملية التعليمية وليس للمناهج الدراسية وحدها ، وخروج الإثراء
من داخل الفصل الدراسي إلى المنزل والمجتمع ، واستخدام الإثراء كمدخل لتطبيق
نظريات التعلم الحديثة

أولاً. الأنشطة الإثرائية

(١ - ١) ماهية الأنشطة الإثرائية: يحتل النشاط المدرسي - بصفة عامة - مكانة متميزة
في الفكر التربوي المعاصر ، وهو يستهدف إثراء التدريس وإضفاء البعد الواقعي
والوظيفي على المادة الدراسية وطرائق تدريسها.

والإثراء بصفة عامة هو إحداث فعل أو القيام بسلوك ذو قيمة كبيرة أو أهمية
بارزة في مجال معين - ويدل إثراء التدريس على تزويد الطلاب بأنشطة تعليمية
غير تقليدية ، ووحدات دراسية غير روتينية تهدف إلى تكثيف معلوماتهم وتعميق
خبراتهم .

ويقصد بالإثراء أو الإغناء للبرنامج التربوي ، تزويد التلاميذ في المراحل التعليمية المختلفة ، بنوع جديد من الخبرات التعليمية ، يعمل على زيادة خبراتهم التعليمية ، وتختلف تلك الخبرات عن الخبرات المقدمة لهم فهي الفصل الدراسي المعتاد، من حيث المحتوى ، والمستوى ، والجدة ، والأصالة الفكرية .

ويقصد بإثراء الفرد ، توفير خبرات تعليمية للطلاب تزيد من عمق واتساع عملية التعلم وتجعلها أكثر جاذبية له ، وتتضمن دراسة الطلاب مادة أخرى بتوسع أو عمق أكبر عن تلك المادة التي أظهر فيها تفوقا ، وقضاء الطلاب الوقت المتوفر لديه في علاج مشكلة أو نقطة ضعف لديه في مادة أو مواد دراسية أخرى ، أو دراسة للطلاب بتوسع وعمق أكبر لنفس المادة التعليمية التي نجح فيها ، أو دراسة مادة جديدة تملأ تخرج عن نطاق البرنامج الدراسي بطرق وأساليب جديدة. وينقسم الإثراء إلى نوعين : الإثراء الأفقي ويقصد به تزويد الطلاب بخبرات غنية في عدد من الموضوعات المدرسية ، والإثراء الرأسي ويقصد به تزويد وهم بخبرات غنية في موضوعات ما من الموضوعات الدراسية .

ويعود أصل كلمة الإثراء في المعجم الوسيط إلى "ثر" ويفيد معان ثلاثة :
(١) الغزارة والكثرة : فيقال سبحانه ثر، أي غزير ، وثرث الناقة ، أي كثر درهما ، والثرة من العيون: الكثير الماء ، (٢) اللدونة والليونة : فيقال ثريت الشيء أي نديته ، وثرئت الأرض نديت ولانت بعد جدوبة ويبس ، (٣) الاتساع : فيقال ثر الشيء اتسع ، واثثر من المطر اتوسع القطر، واثثر من الخيل اتوسع الركض .

أما أصل كلمة النشاط في القاموس المحيط فيعود إلى الفعل (نشط) فيقال

مسئلة استراتيجيات حديثة في التدريس===== الإثراء وفننق والإبداع الرياضي =====

(نشط) الرجل بالكسر (نشاطا) وبالفصح فهو (نشيطا) ، وقوله تعالى : { والناشطات نشطا } (سورة النازعات، آية : ٢) يعنى النجوم تنشط من برج كالثور (الناشط) ، ونشط كسمع ، نشاطا بالفصح فهو ناشط ، أى طابت نفسه للعمل وخيرة .

وبذلك يتضح أن النشاط الإثرائى هو نوع من الأنشطة التعليمية التى تستثير فعالية الطلاب وإيجابياتهم ، من خلال ما تتيحه لهم من خبرات جديدة غير تقليدية تنسم بالمرونة والعق والامتاع وتتطلب منهم المشاركة والفعالية والإيجابية أثناء للحصة الدراسية.

فالأنشطة الإثرائية في الرياضيات هي مجموعة من الأنشطة الرياضية ذات طبيعة أكاديمية شيقة ، تستثير في الطلاب للرغبة في دراسة المادة من ناحية وحبها والإبداع فيها من ناحية أخرى ، ومن أمثلة هذه الأنشطة : الألغاز الذهنية، والألعاب العقلية ، والطرائف الشيقة، والمغالطات الرياضية ، والقصص التاريخية ذات الصلة بالرياضيات بموضوعاتها ، وعلمائها البارزين ، وهى أيضا أنشطة ابتكارية غير تقليدية ، تهدف إلى إمداد الطلاب ببيئة تعليمية نشطة ، تتحدى قدراتهم وتنمى القدرات الابتكارية لديهم ، وبدون إعطاء الطلاب مثل هذه الأنشطة ، فإنهم لا يستطيعون تطوير قدراتهم ومواهبهم في الرياضيات بشكل مناسب .

ويتم إثراء المناهج الدراسية من خلال إدخال مجموعة من الأنشطة الإثرائية في ثنايا المنهج المعتاد ، للتقليل من درجة تجريد المعلومات الرياضية به، والتغلب على صعوبة بعضها، وثر غيب للطلاب في دراستها ، واستثارة دوافع وميول الطلاب نحوها .

ولا يتم ذلك إلا إذا توافرت بيئة إثرائية تعاونية مفتوحة ، يوجد بها نشاطات تعليمية كثيرة ، تشمل منهج مرن ومتكامل يناسب قدرات واحتياجات الطلاب الفعلية ، وتركز على المجموعات الصغيرة والأفراد ، أكثر من تركيزها على الدروس الجماعية ، والمجموعات الكبيرة ويشارك فيها الطالب بشكل فعال ، وتتسم بمنح من الثقة والقبول والاحترام المتبادل ، وتراعى الاختلاف في مستويات الطلاب وأساليب التعلم المستخدمة ، وتعمل على زيادة دافعية الطلاب وتضعهم دائما في مواقف التحدي والمبادأة .

وتتطوى الأدبيات التربوية على نوعين من الإثراء : أولهما الإثراء التربوي ، وثانيهما الإثراء النفسي . ويتكون الإثراء التربوي من أربعة مكونات : الإثراء العلمي ، الثراء الثقافي ، الإثراء الأكاديمي غير المتصل بالموضوع والإثراء الأكاديمي ذات الصلة بالموضوع الذي يقوم الطالب بدراسة .

ويقصد بالإثراء التربوي : تعريض الطلاب لقبرات عامة تتضمن موضوعات ومجالات معرفية جديدة . أو أفكارا متطورة ، لا يغطيها المنهج العادي ، وتسهم في تطوير مستويات عالية من عمليات التفكير ، ومن مهارات البحث والاستقصاء والمراجعة ، بالإضافة إلى للمهارات المرتبطة بالتطور الشخصي والاجتماعي لدى الطلاب .

ويوفر الإثراء التربوي للطلاب فرصاً إثبات ذواتهم وقدراتهم في مجالات تخصصهم ، ويجعلهم قادرين على حل المشكلات المختلفة التي تواجههم ، كما يوفر لهم خبرات استكشافية عامة يتعرضون من خلالها لموضوعات وأفكار وقضايا معرفية جديدة لا يغطيها المنهج المعتاد ، فالإثراء التربوي يقدم للطلاب فرصا لاستكشاف محتوى علمي لا يعتبر في العادة جزءا من المنهج المدرسي اليومي ،

مما يسمح لهؤلاء الطلاب بالتفاعل والعمل المستقل مع المجالات والموضوعات العلمية التي تتحدى قدراتهم.

أما الإثراء النفسي ، فيقصد به عمل الوسط الفنى ، بالاستثارة والاستجابة، لإنهاض الوجود النامي للطلاب بالإيجابية والمتجاوبة، فالإثراء النفسي للطلاب ليس إضافة كمية ، بل هو دعوة اكتمالية ، إنه ليس تزويداً للطلاب بما ينقصه ، بل هو تنبيه له إلى مستوى أعلى يتحرك إليه ، وهو مصطلح مستغرق لما سواه من المصطلحات النفسية المشابهة ، ولا يقف عند جانب واحد من الوجود النفسي للطلاب ونشاطه ، بل يشمل الطلاب كله ، حسياً وحركياً، ومعرفياً، وواقعياً ، واجتماعياً، وأخلاقياً ، وجمالياً ، ودينياً .

ويشترك كلا النوعين من الإثراء في الكثير من الخصائص ، فكلاهما يركز على نشاط الطالب وإيجابيته ، وعلى الإضافة إلى معارف الطالب وأفكاره ومشاعره وأحاسيسه وسلوكياته ومهاراته وكلاهما يبتث الحيوية والفعالية في البيئة التعليمية والمواد التعليمية المستخدمة بها ، وكلاهما يؤكد على وفرة وغزارة للمثيرات والمحفزات التعليمية التي يجب توفيرها لاستثارة دوافع الطلاب نحو التعلم ، ولكنهما قد يتباينا في محور تركيز واتجاه فعل عملية الإثراء بكل منهما . فبينما يكون الإثراء التربوي موجهاً نحو المناهج المدرسية وطرق التدريس والبيئة التعليمية ، يكون الإثراء النفسي موجهاً نحو النفس البشرية بكل جوانبها . وقد يعنى ذلك وجود علاقة متبادلة بينهما ، فالإثراء التربوي القائم على اللعب والنشاط ، هو أحد الموجهات الناجحة لتحقيق الإثراء النفسي المبكر لدى هؤلاء التلاميذ في مرحلة الطفولة ، يعتبر عاملاً مساعداً مهماً على نجاح الإثراء التربوي معهم في مراحل التعليم اللاحقة .

(١-٢) تطور الأنشطة الإثرائية :

إن الاهتمام بالأنشطة التعليمية والإيمان بدورها الأساسي في العملية التعليمية ، ليس وليد العصر الحاضر . فقد اهتمت التربية الحديثة بإدخال الأنشطة التعليمية في المنهج الدراسي ، باعتبارها عنصرا أساسيا من عناصر المنهج ، وترتب على ذلك أن النظرة إلى المنهج بأنه جميع الأنشطة التي تقدمها المدرسة لطلابها ، ما زالت هي النظرة السائدة لدى التربويين . فالنشاط هو معايشة الطلاب للموقف التعليمي ، والإحساس به ، والتفكير فيه ، باستخدام الخبرات السابقة المتوفرة لديهم ، وصولاً إلى خبرات جديدة لها معنى ووظيفة بالنسبة للفرد .

ولإثراء المناهج الدراسية في الرياضيات بالمرحلة الثانوية ، قام كل من يومسنتر وستيبلمان بإعداد مجموعة من الأنشطة الرياضية في صورة وحدات إثرائية مصغرة ، بلغت ١١٣ وحدة ، تتناول فروع الرياضيات المختلفة ، وقاما بتصنيف هذه الوحدات وفق فروع الرياضيات الذي تنتمي إليه ، ومستوى القدرة الرياضية لدى الطالب الذي يرغب في دراستها ، وموضوع الرياضيات الذي تدور حوله ، وكان من بين هذه الموضوعات تطبيقات الرياضيات في الحياة اليومية ، حل المشكلات ، الطموح وحس الاستطلاع الرياضي ، والإبداع في الرياضيات .

ولإثراء قدرات تلاميذ الصفوف من الثاني حتى الثامن في مجال حل المشكلات الرياضية ، صمم تشانسلر (١٩٩٢) مجموعة من الأنشطة الإثرائية ، المتدرجة في مستواها ومستواها من الصف الثاني وحتى الصف الثامن ، وموزعة على الأسابيع الدراسية ، ولها خطة موازية للخطة الدراسية المعتادة . وتضمنت هذه الأنشطة مشكلات رياضية مفتوحة النهاية ، وألعاب رياضية ذكية تجعل الطلاب منشغلين معظم وقت الدرس بأعمال ممتعة ، ينشطون عليها بطرق فردية أو تعاونية .

وعلى مستوى مراحل للتعليم العام قامت آن جوشا (١٩٩٣) بإعداد برنامج في الأنشطة الإثرائية المناسبة لتدريس الرياضيات للتلاميذ بمراحل التعليم العام ، واشتمل ذلك البرنامج على مجموعة كبيرة من الأنشطة الإثرائية المتنوعة في محتواها ومستواها ، والموضوع الرياضي الذي تتناوله ، ولكل نشاط إثرائي من هذه الأنشطة ، تم تحديد التلميذ المستهدف من حيث العمر الزمني ومستوى القدرة الرياضية المناسبة للاستفادة من النشاط ، وصنفت الأنشطة إلى أربعة مستويات (أ ، ب ، ج ، د) متدرجة وفق العمر الزمني للتلميذ ، وتم تخصيص أربعة كتب للأنشطة الإثرائية ، بواقع كتاب واحد لكل مستوى من تلك المستويات ، ويشتمل كل منها على أنشطة إثرائية ممتدة .

وباستخدام الاستقصاء الرياضي يمكن إعداد مجموعة من الأنشطة الإثرائية ، تتكون من ألغاز وألعاب رياضية ومشكلات رياضية غير روتينية ، يستفيد منها المعلم عند تدريس الرياضيات ، وحتى يسهل استخدام الأنشطة الإثرائية في تدريس الرياضيات ، يجب أن تكون ذات تعليمات ومواد بسيطة ، ويمكن إعادة إنتاجها وتكرار استخدامها ، ويجب أيضا أن تكون متنوعة تلبي رغبات جميع الطلاب ، وتكون قابلة للتعديل في ضوء الأهداف التعليمية المتعددة ، وتكون أيضا قابلة للاستخدام بواسطة الطلاب ، أفراداً أو في مجموعات صغيرة ، كما يجب أن تكون قابلة للاستخدام أيضا في الفصول ذات الأعداد الكبيرة .

ولإثراء مناهج الرياضيات بدول الخليج العربي ، تم إنشاء إحصاء المناهج الموحدة في الرياضيات لهذه الدول ، تخصص كتاب للنشاط التعليمي ، يتضمن أنشطة تمهيدية لبعض الأفكار الرياضية ، وبعض القراءات الإضافية في إطار موضوعات المنهج ، كما يتضمن أنشطة علاجية تخدم الطلاب الذين هم ذوي

المستوى العادي ، وأخرى إثرائية تخدم الطلاب الذين هم فوق المستوى العادي ، ويتضمن الكتاب أيضا أنشطة تدمجية لجميع الطلاب ، كما تضمن محتوى الكتب الدراسية في الرياضيات ، بعض الموضوعات الرياضية الإثرائية الاختيارية ، وفق رغبات وميول الطلاب أثناء دراسة حصص الرياضيات .

وخلال الأعوام من ١٩٩٥ إلى ١٩٩٨ قام وليم عبيد وفريق من الباحثين بإعداد مجموعات من الأنشطة الإثرائية المناسبة للتلاميذ المتفوقين بمدارس وزارة التربية بدول الكويت .

(٣-١) أهمية الأنشطة الإثرائية :

ترجع أهمية النشاط التعليمي علمية ، إلى أنه ينقل المتعلم من حالة الانفعال إلى حالة التفاعل والإيجابية أثناء الحصة الدراسية ، ويعد إشغال الأنشطة الإثرائية في المنهج الدراسي ، أحد الاتجاهات المعاصرة لتطوير مناهج الرياضيات بمرحلتي التعليم العام ، تحقيقاً لمبدأ الرياضيات للجميع ، والذي يتطلب تضمين المحتوى الرياضي بعض الأنشطة الإثرائية التي تخصص للطلاب فوق المستوى العادي ، وإعداد بعض الكتيبات ذات الصلة بمادة الرياضيات وتطبيقاتها الحياتية المختلفة ، بحيث تتضمن أنشطة محببة إلى نفوس الطلاب ، وتنمي اتجاهاتهم نحو دراسة المادة ، ومنها المغالطات الرياضية والأغوار الفكرية .

وفي هذا الصدد ، يمكن القول أن ضعف ميول بعض الطلاب نحو دراسة الرياضيات ونفورهم وفشلهم في دراستها ، يعود في الجانب الأكبر ، إلى سفرة استخدام الأنشطة الإثرائية في المدارس ، ولذلك يوصى كل من شارب وجائت (١٩٩٣) المعلمين الذين يرغبون في تحسين اتجاهات طلابهم نحو تعلم الرياضيات في الفصل الدراسي ، أن يحرصوا على تضمين شروحهم وحصصهم بعض الأنشطة

الإثرائية ، وخاصة الأنشطة القائمة على حل المشكلات الرياضية غير الروتينية
والأفكار الذهنية الفكية .

ونرجع أهمية استخدام الأنشطة الإثرائية في تدريس الرياضيات ، إلى أنها تحقق
تأثيرات إيجابية كبيرة على نواتج التعلم المرغوب فيها ، قد تفشل الطريقة التقليدية
في التدريس في تحقيقها في أغلب الأحيان ، نظرا لخلوها من حل المشكلات
الرياضية غير التقليدية ، وندرة ممارسة الألعاب العقلية أو الأفكار الذهنية بها .
ويؤكد ذلك ، ما يلاحظه المدرسون الذين يطورون أنشطة رياضية ابتكارية
ويستخدمونها أثناء تدريس الرياضيات ، حيث يلاحظون تغيرات إيجابية في
اتجاهات طلابهم نحو حل المشكلات الرياضية ، ومستوى القدرة الرياضية
بالإضافة إلى القدرة على التفكير الابتكاري .

وبذلك يتضح أن الأنشطة الإثرائية ، باعتبارها جزءا أساسيا من المنهج
المدرسي ، هي أنشطة غير تقليدية تستخدم لتوسيع المجال المعرفي لدى الطلاب
، وتوسيع الكفاءات والمهارات الأساسية ، ودعم المقررات الدراسية بموضوعات
إضافية ، ودعم المنهج الاختياري من خلال الاشتراك في الفعاليات المختلفة ،
ودعم عمل الطلاب داخل وخارج المدرسة .

وتتسم هذه الأنشطة بأنها أنشطة غير تقليدية يمكن تنفيذها داخل غرفة
الصف ومنها على سبيل المثال لا الحصر : تمييز الأشياء غير المألوفة من
الأشياء المألوفة ، تقوية وتعزيز الأشياء المألوفة ، التأمل في الأشياء التي حدثت
في الماضي وفي الأشياء التي ستحدث في المستقبل ، التنبؤ في تقدم البشرية ،
الاهتمام بقوة الفضول وحب الاستطلاع ، الاهتمام بقوة الابتكار ، تمييز الأشياء
الضرورية عن الأشياء غير الضرورية ، جمع المعلومات لاتخاذ القرارات ،

التخطيط لمشروع مستقبلي ، تعلم المجابهة مع المشكلات الحياتية وحلها بطرق إبداعية غير تقليدية .

وتعزز الأنشطة الإثرائية التحصيل الدراسي وتهتم بالعمليات العقلية ذات المستوى الأعلى ، وتوسع الاهتمامات الثقافية في المدرسة ، وتقوى الإنتاجية الإبداعية ، وتعرف الطلاب بالافتكار المتعددة في جميع نواحي الحياة ، وتوسع الاهتمامات الثقافية للطلاب خارج المدرسة ، وترفع مستوى الذات ومستوى الطموحات ، وتحسن الوضع الاجتماعي للطلاب بين رفاقه ، وتحفز احترام الطلاب للبرنامج التعليمي الذي يتعلمون من خلاله واحترام المناخ التعليمي القائم .

وبذلك تساهم الأنشطة الإثرائية في زيادة استمتاع الطلاب بالحياة المدرسية ، وتقليل الملل الذي يعاني منه البعض منهم المدرسة العادية ، وتكوين اتجاهات أفضل نحو التربية وأنشطتها وتعزيز الشعور بقيمة الذات ، وقيمة العمل للمنجز، وزيادة فرص تحفيز الطاقات والمواهب الكامنة لدى الطلاب .

(١-٤) أهداف الأنشطة :

تهدف الأنشطة الإثرائية إلى تحفيز الطلاب ومساعدتهم على مواصلة العمل مع الموضوع الرياضي الذي يتناولونه كل نشاط ، كما تهدف إلى توفير فرص مناسبة للطلاب يمارسون فيها العمل على أبحاث رياضية مبسطة ، وتصميم حلول المشكلات الرياضية التي يتوصلون إليها . ومن أهداف الأنشطة الإثرائية أيضا تحسين استخدام الطلاب للأصاليب الرياضية المتنوعة القابلة للتطبيق عند حل المشكلات الحياتية التي تواجههم داخل المدرسة وخارجها ، وتساهم الأنشطة

الإثرائية أيضا في تحسين قدرات حل المشكلات الرياضية ورفع مستوى القدرة الرياضية والإبتكارية لدى الطلاب .

وتتيح الأنشطة الإثرائية للطلاب ، فرصا مناسبة يمارسون فيها المهارات الرياضية ، ويتقنون من خلالها المفاهيم ، ويطورون الخطط والاستراتيجيات التي يعتمد عليها أسلوب حل المشكلات لديهم ، ومن هذه الاستراتيجيات . استراتيجية التقدير ، لاختيار الطريقة المناسبة للحل ، تبسيط المسائل الصعبة ، البحث عن النموذج المناسب ، التعليل ، وفرض الفروض واختبارها . وتسهم الأنشطة الإثرائية في تطوير الخيال ، التنظيم ، الاستقلال ، التعاون ، المثابرة ، والإبداع لدى المتعلم ، وجميعها ضرورية للموقف الإيجابية الفعالة التي يتخذها الطلاب أثناء الدرس وتؤكد على رغبتهم في التعلم .

والأنشطة الإثرائية مفتوحة النهاية ، تشجع الطلاب على تحديد أهدافهم الدراسية وممارسة ابتكاراتهم الخاصة ، والتعبير عن أفكارهم الرياضية فسي استقلال وحرية ، دون قواعد مقيدة أو منمطة ، تفرض قيوداً على نشاط الطالب وأفكاره وتحفز الأنشطة الإثرائية الحاسة للعديد لدى الطلاب ، مما يؤدي إلى تحسين قدراتهم على إجراء الصلوات الذهنية السريعة ، وزيادة ثقتهم بأنفسهم أثناء إجراء الصلوات الرياضية المتنوعة .

وتهدف الأنشطة الإثرائية في مجال تدريس الرياضيات ، إلى تنمية المهارات المختلفة لدى الطلاب ، ومن بينها مهارات حل المشكلات الرياضية واستكشافها . كما يمكن أن يكتشف الطلاب للمفاهيم الرياضية ، من خلال مشاركتهم في العمل على الأنشطة الإثرائية . وتقدم الأنشطة الإثرائية للطلاب العديد من الفرص

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس===== الإثراء والتفوق والإبداع الرياضي -----

التعليمية التي يستطيعون من خلالها ممارسة مهارات إجراء العمليات الحسابية المعقدة بطرق بسيطة سريعة تتسم بالأصالة والجدة .

وبصفة عامة ، يمكن تحديد أهداف استخدام الأنشطة الإثرائية في تدريس مناهج الرياضيات ، على النحو التالي :

- ١- التخفيف من جفاف وتجريد الرياضيات ، مقارنة بالمواد الدراسية الأخرى
- ٢- استثارة الفضول الفكري والطموح الرياضي لدى الطلاب.
- ٤- تعميق فهم الطلاب للموضوعات الرياضية المختلفة.
- ٥- مساعدة الطلاب على تحصيل الرياضيات على المستويات العقلية العليا.
- ٦- تنمية القدرات الإبداعية لدى الطلاب وخاصة المتفوقين والموهبين منهم .
- ٧- اختزال الخوف والقلق الذي يصاحب دراسة الرياضيات، وخاصة لدى الطلاب منخفضي القدرة على التحصيل الدراسي .
- ٨- مساعدة المعلمين على إثراء تدريس الرياضيات بأنشطة رياضية مبدعة.
- ٩- المساهمة في إثراء مناهج الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة.

(١-٥) معايير الأنشطة الإثرائية :

تخضع عملية اختيار الأنشطة التعليمية بصفة عامة إلى مجموعة من المعايير من أهمها : الصدق ، التنوع ، الملائمة ، التوازن ، الاستمرارية ، التراكم ، والارتباط الوثيق بالحياة . والنشاط للتعليمي المناسب هو النشاط الذي يرى المتعلمون إمكانية استخدامه لتحقيق أغراضهم ، ويرى المعلمون أنه يؤدي إلى الغايات التدريبية المرغوبة التي يريدون تحقيقها ، ويناسب مستوى نضج الطلاب ، ويمكن تنفيذه في إطار إمكانيات الفصل أو المدرسة ، ويحقق مع

الأنشطة الأخرى ، التنوع الذي يسهم في النمو المتوازن للطلاب ، ويسهم في مراعاة الفروق الفردية بينهم .

وكما تستند عملية اختيار الأنشطة التعليمية إلى مجموعة من المعايير ، فإن ممارسة هذه الأنشطة تستند أيضا إلى مجموعة من المعايير من أهمها : إتاحة الفرص للمتعلمين لمعرفة أنواع الأنشطة ، واختيار ما يتمشى منها مع ميولهم ، ضرورة حفز المتعلمين إلى المجالات التطبيقية التي تجعلهم يفكرون ، ضرورة اعتبار الأنشطة امتداداً للبرامج التربوية التي يتعرض لها المتعلم داخل الصف ، ضرورة مراعاة طاقات المتعلمين وقدراتهم ، ضرورة توفير الأدوات والمعدات اللازمة لممارسة النشاط ، ضرورة توجيه الأنشطة إلى ميادين الإنتاج الهادفة ، وضرورة توفير برنامج ومناهج للنشاط تتدرج وتتفق مع مراحل النمو المختلفة التي يمر بها الطلاب .

وبذلك يتضح أن اختيار الأنشطة يتم أثناء تصميم المناهج وتخطيطها ، ويعتمد على المستويين التخطيطي والتنفيذي على عدة معايير منها : ارتباط النشاط بعناصر المنهج المختلفة ، ارتباط النشاط بحاجات وإهتمامات وميول الطلاب ، إتاحة النشاط فرص للجميع للمشاركة الإيجابية ، إثارة النشاط لمشكلات تكون موضع دراسة وتحليل ، حاجة النشاط إلى استخدام مصادر متنوعة غير الكتب الدراسية ، اعتماد النشاط على الجهد الفردي أحيانا وعلى الجهد الجماعي أحيانا أخرى ، تنفيذ النشاط من خلال التخطيط المشترك بين المعلم والطلاب ، وتمكن المعلم من كفاءات تخطيط النشاط وتنفيذه .

ونظراً لأن الأنشطة الإثرائية تتدرج تحت الأنشطة التعليمية ، فإن المعايير السابقة تنطبق عليها ، وفي ضوء ذلك ، يمكن تحديد معايير اختيار الأنشطة الإثرائية المناسبة لتدريس الرياضيات على النحو التالي :

- ١- ارتباط كل نشاط بعنصر منهج الرياضيات الذي يدرسه الطلاب .
- ٢- مناسبة النشاط الإثرائي للمستوى العقلي للطلاب وارتباطه بالخلفية الرياضية لديهم .
- ٣- مراعاة النشاط للفروق الفردية بين الطلاب ، من خلال التسرع في المحتوى والمستوى الرياضي .
- ٤- توفر المواد التعليمية اللازمة لإجراء الأنشطة الإثرائية في الفصل أو المدرسة حتى يمكن تنفيذها بسهولة ويسر .
- ٥- دعم النشاط الإثرائي لمفاهيم رياضية سبق للطلاب دراستها ومساعدتهم على اكتشاف مفاهيم رياضية جديدة.
- ٦- استثارة الأنشطة الإثرائية لتفكير الطلاب وتحدي قدراتهم للرياضية.
- ٧- تعددية الأنشطة الإثرائية وحرية الطلاب في الاختيار منها والعمل عليها .
- ٨- إمكانية العمل على النشاط الإثرائي بصورة فردية أو في مجموعات صغيرة ، أو الفصل الدراسي كامله .
- ٩- ارتباط النشاط الإثرائي بالبيئة والمجتمع الذي يعيش فيه الطلاب .
- ١٠- جذب اهتمام وانتباه وميول الطلاب نحو دراسة الرياضيات .

(١-٦) تصنيفات الأنشطة الإثرائية :

تصنف الأنشطة التعليمية عامة إلى عدة تصنيفات ، تختلف باختلاف الغرض أو المعيار الذي يتم من خلاله التصنيف ، ومن هذه التصنيفات : تصنيف الأنشطة على أساس المكان الذي تمارس فيه : أنشطة صعبة

(أنشطة منظمة داخل الصف) ، وأنشطة غير صفية (أنشطة حرة خارج الصف) ، وعلى أساس حجم المشاركين في النشاط : أنشطة تقوم بها مجموعات كبيرة، أو صغيرة ، أو فرد واحد ، وعلى أساس الأهداف التي يرمى تحقيقها من النشاط : أنشطة للحصول على المعلومات ، وتنمية المهارات ، وتحقيق الأهداف الوجدانية ، وتكوين المفاهيم والتعميمات . ومع لتطابق بعض جوانب هذه التطبيقات على الأنشطة الإثرائية ، فإن لها تطبيقات إضافية خاصة بها تتضح مما يلي :

١- أنشطة إثرائية تناسب مستوى القدرة الرياضية لدى الطلاب وتشمل :

- أ- الأنشطة الإثرائية للتميز بطى التعلم .
- ب- الأنشطة الإثرائية للتميز متوسط القدرة.
- ج- الأنشطة الإثرائية للتميز الموهوب .
- ٢- أنشطة إثرائية لفروع الرياضيات المختلفة وتشمل :

- أ- الأنشطة الإثرائية فى الأعداد وال حساب .
- ب- الأنشطة الإثرائية فى الهندسات الإقليدية واللاإقليدية.
- ج- الأنشطة الإثرائية فى الجبر والمنطق الرياضى
- د- الأنشطة الإثرائية فى الإحصاء والاحتمالات
- ٣- أنشطة إثرائية للصفوف المختلفة وتشمل :

- أ- أنشطة إثرائية للتلاميذ فى الصفوف من السابع حتى العاشر .
- ب- أنشطة إثرائية للتلاميذ فى الصفوف الثامن حتى الحادى عشر .
- ج- أنشطة إثرائية للتلاميذ فى الصفوف التاسع حتى الثانى عشر .
- د- أنشطة إثرائية للتلاميذ فى الصفوف من العاشر حتى الثالث عشر .
- ٤- أنشطة إثرائية للموضوعات الرياضية المختلفة وتشمل :
- أ- أنشطة إثرائية فى استخدام وتطبيق الرياضيات.

- ب- أنشطة إثرائية في الأشكال والفراغ ،
 - ج- أنشطة إثرائية في تنظيم البيانات
 - د- أنشطة إثرائية في التواصل الرياضي بين التلاميذ .
 - هـ- أنشطة إثرائية في التقدير والتقريب العددي ،
 - و- أنشطة إثرائية في النماذج والعلاقات الجبرية .
 - ز- أنشطة إثرائية في القياسات الهندسية .
- ويتضح مما سبق ، أن الأنشطة الإثرائية المناسبة لتدريس الرياضيات ، يمكن تصنيفها وفق الأبعاد التالية :
- ١- فروع الرياضيات المختلفة : وتشمل أنشطة إثرائية في الحساب ، نظرية الأعداد ، الجبر المجرد ، الهندسة المستوية ، الإحصاء والاحتمالات ، حل المشكلات ، التطبيقات الرياضية ، والطموح الرياضي .
 - ٢- المراحل الدراسية المختلفة : وتشمل أنشطة إثرائية للمراحل الابتدائية وأنشطة إثرائية للمرحلة الإعدادية بصفوفها الدنيا والعليا ، وأنشطة إثرائية للمرحلة الثانوية بصفوفها الدنيا والعليا .
 - ٣- مستويات القدرة الرياضية المختلفة : وتشمل أنشطة إثرائية للتلاميذ مرتفعي القدرة ، والتلاميذ متوسطي القدرة ، والتلاميذ منخفضي القدرة على التحصيل الدراسي .

(٦-٧) مجالات الأنشطة الإثرائية :

تتعدد مجالات الأنشطة الإثرائية وتختلف أنواعها ، فالنشاط الإثرائي يمكن أن يأخذ شكل مغالطة أو معضلة رياضية ، ألعاب أو ألغاز رياضية ، قصص تاريخية في مجال الرياضيات ، تولد رياضية ، مشروعات طلابية ، تصميم مشكلات رياضية ، حل مشكلات رياضية غير روتينية ، نشاط على الكمبيوتر .

وترى آن جوشا (١٩٩٣) أن المجال الرئيس للأنشطة الإثرائية فى الرياضيات ، هو المشكلات الرياضية غير الروتينية فى حين يرى شارب وجانت (١٩٩٣) ، أن مجالات الأنشطة الإثرائية ، هى المشكلات الرياضية والأنغاز وتدريب الاستقصاء الرياضى .

ويتضح مما سبق ، أن الأنشطة الإثرائية فى الرياضيات ، يمكن أن تأخذ أحد الأشكال التالية :الألعاب ، الأنغاز ، الطرائف والغرائب ، السيرك الرياضى ، توالى الرياضيات ، المشكلات الرياضية غير الروتينية ، المشروعات ، التطبيقات الحياتية ، المغالطات ، القصص التاريخية ، الآلة الحاسبة ، والحاسب الآلى .

والألعاب الرياضية ، هى أحد مجالات الأنشطة الإثرائية التى تحفز الطلاب على دراسة الرياضيات بشكل مناسب ، سواء كانوا أفراداً أو مجموعات صغيرة أو على مستوى الفصل الدراسى بكاملة ، نظراً لأنها تتحدى قدراتهم ، وتجعلهم يفكرون فى المشكلات الرياضية من خلال بيئة تعليمية مرنة مرحة، يستمتع بها الطلاب مقارنة بالبيئة الصفية التقليدية .

وتعرف اللعبة الرياضية ، بأنها وسيلة لعمل ممنوع ، له أهداف رياضية معرفية معينة قليلة للقياس ، وأهداف رياضية وجدائية ، يمكن مشاهدتها ، ويمكن تصنيف الألعاب الرياضية وفق الهدف من استخدامها فى تدريس منهج الرياضيات إلى:

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| - ألعاب لتعلم لغة الرياضيات | - ألعاب لاستخدام الرموز الرياضية |
| - ألعاب لتعزيز المفاهيم الرياضية | - ألعاب لحل الأنغاز الرياضية |

- ألعاب المربعات المصححة
- ألعاب لإثارة المناقشات الرياضية
- ألعاب لممارسة المهارات الرياضية
- ألعاب لابتكار الاستراتيجيات الرياضية

ومن المجالات الأساسية للأنشطة الإثرائية في الرياضيات ، الأغاا الرياضية ، وقد انتشر استخدامها بين الفاقمين على تدريس الرياضيات ويرجع سبب اهتمام التلاميذ بالأغاا الرياضية ، إلى أنها تجعلهم نشطين ، ملاحظين للمشكلات ، واهين لإيادها ، عاملين فكرهم حولها ، ومشاركين في التواصل إلى حلول إبداعية لها ولذا يجب تضمين مناهج الرياضيات في جميع المراحل التعليمية ، بعض الأغاا الرياضية والمنطقية ، التي تنمي القدرة على التقدير الحسبي السريع لدى التلاميذ .

والمشكلات الرياضية غير الروتينية ، مصدر آخر من مصادر الأنشطة الإثرائية ، نظراً لأنها تستثير اهتمام الطلاب ، وتوفر لهم فرصاً يمارسون فيها الحلول الرياضية ، باستراتيجيات أصلية جديدة ومتنوعة ، ومن الاستراتيجيات العامة لحل هذه النوعية غير التقليدية من المشكلات الرياضية : استراتيجية المحاولة والخطأ ، والقوائم المنظمة ، والتبسيط، والبحث عن القاعدة ، والتجريب ، والاستنتاج ، والحل العددي ، والاستراتيجية العكسية ، ومن الاستراتيجيات المعنية التي يستطيع الطالب أن يستخدمها عند حل المشكلات الرياضية غير الروتينية: الرسوم البيانية ، والجدول ، والأشكال ، والقوائم والمعادلات ، والآلة الحاسبة، والحاسب الآلي - ويجب ملاحظة أن الأنشطة الإثرائية تتميز بإمكانية حلها بأكثر من استراتيجية ، وعلى المعلم ألا يقع في مغبة إجبار الطلاب على استخدام استراتيجية معينة في الحل ، حتى لا يتسبب في حرمانهم من ممارسة

الأصالة والمرونة والطلاقة الفكرية عند حل المشكلات الرياضية ، ويقتل بالتالى فرص الإبداع لديهم.

ويتميز تاريخ الرياضيات بوفرة الأمثلة التاريخية التى تساعد على فهم الرياضيات وإثرائها وتنمية الحس التاريخى الذى يربط المعارف الرياضية ببعضها ، وهو وسيلة فعالة لمساعدة المدرس على إثارة التساؤلات حول تطور الأفكار الرياضية عبر العصور والحضارات الإنسانية .

ويعتقد الكثير من المدرسين أن تاريخ الرياضيات يثرى تدريس الرياضيات ، حيث أن تضمين المقررات الدراسية لبعض المعلومات التاريخية عن حياة وأعمال الرياضيين المبدعين ، يضيف حيوية على هذه المقررات ويشجع الطلاب على دراستها .

إن تاريخ الرياضيات مجال ثرى يحقق المعايير والمستويات الواجب توفرها فى الرياضيات المعاصرة ، وهى الاتصال ، والربط ، وأهمية الرياضيات . فالطلاب يتناقشون حول الحقائق التاريخية شفها أو كتابة (الاتصال) ويربطون الرياضيات بالثقافات المختلفة (الربط) ويشعرون بأهمية الرياضيات واستدائها من الماضى إلى الحاضر (أهمية الرياضيات) .

ويزود تاريخ الرياضيات المعلمين بعدد وفير من الأمثلة التى تساعد على إثراء وتدعيم المقررات الدراسية ، فضلاً عن أن الأنشطة المرتكزة عليه تعتبر مناسبة لكل مستويات التلاميذ ، مما يكسبهم خبرة التجريب والإبداع والاكتشاف ، ويجعلهم قادرين على تنقو طبيعة الرياضيات ووضوح منطقها .

(٨ - ٩) الأنشطة الإثرائية للطلاب بطيئة التعلم :

من مصادر الأنشطة الإثرائية للطلاب بطيء التعلم ، التطبيقات المناسبة للرياضيات التي درسها ، حيث يجد المعلم دائماً فرصاً لإثراء عملية التعلم ، سواء كان الطالب يتعرض لبرنامج علاجي أو يتعرض للتدريس المعتاد ، ويُنظر إلى هذا النوع من الإثراء على أنه ابتعاد بسيط مؤقت عن المنهج المقرر ، ونمد التطبيقات الحقيقية المناسبة للرياضيات التي درسها للطلاب بمصدر غني للإثراء . ومن أبرز أمثلة هذا النوع من التطبيقات إثراء المفاهيم الأساسية في الهندسة ، حيث يقوم الطلاب بقياس مباشر للأبنية في بيئتهم الحلية ويقوم المدرس بتكليفهم بحساب مساحات وحجوم هذه الأبنية باستخدام البيانات التي حصلوا عليها بأنفسهم .

والرياضيات الترفيفية مصدر آخر من مصادر إثراء الرياضيات للطلاب بطيء التعلم ويقصد بها عامة: الرياضيات التي يشعر الطلاب بأهميتها من تلقاء أنفسهم ويمكن تعزيز تدريس الرياضيات وبث الحماس لدى الطلاب نحو دراستها من خلالها ، ومن أمثلة هذا النوع من الإثراء استخدام للمربعات للمسحرة بمختلف أنواعها لإثراء عمليات الجمع العددي بطرق وتدريبات غير مألوفة. ويمكن اختيار النتائج الجيدة التي يتوصل إليها الطالب الضعيف أثناء دراسته للقصص التاريخية في ثنايا الدرس اليومي المعتاد ، أحد مداخل إثراء التدريس لهذه النوعية من الطلاب . فقد يهتم هؤلاء الطلاب بموضوع رياضي أكثر من غيره إذا استطاعوا معرفة أصوله التاريخية وتطوره عبر العصور .

ويستطيع المعلم الرجوع إلى كتب تاريخ الرياضيات في حصصه الدراسية . ومن بين هذه الكتب ما يتناول رجال في الرياضيات ، تاريخ النسبة التقريبية ط ، تراثا الرياضي ، والرياضيون العظيم ١٠٠ إلخ .

ويمكن استخدام الرحلات الميدانية ، بشكل مباشر أو غير مباشر ، في إثراء التعلم للطلاب بطيئى التعلم ، وكذلك الأقلام ، شريطة تقديمها بشكل جيد ومراجعتها بدقة وكلاهما يوفر مصدراً فعالاً لإثراء تطبيق الرياضيات للطلاب الضعاف .

(٩ - ١) النشطة الإثرائية للطلاب متوسط القدرة .

بقليل من التعديل ، يمكن استخدام مداخل إثراء تدريس الرياضيات للطلاب الضعاف مع الطلاب متوسطى القدرة . وتلخذ هذه التعديلات في اعتبارها الميول والقدرات والطموحات لهذه المجموعة من الطلاب الأكثر قدرة من أقرانهم ضعاف التحصيل . ويعنى ذلك أن التطبيقات الرياضية للمختارة ، على سبيل المثال ، يجب أن تكون أكثر تعقيدا ، والموضوعات الترفيحية المختارة يجب أن تكون أكثر تحدياً ، والأجزاء التاريخية المستخدمة يجب أن تكون أكثر شمولاً وتضمننا ، حيث يجب أن تتجاوز مرحلة سرد القصص التاريخية إلى تحليل هذه القصص وفهمها والتطبيق عليها .

ويتطلب إثراء التدريس للطلاب متوسطى القدرة مقررات خاصة في برمجة الكمبيوتر ، خاصة مع رخص أسعار أجهزة الكمبيوتر هذه الأيام ، ويمد هذا المقرر الطلاب بمدخل عالى التنظيم للاستدلال ، والتخصص في مجال المعارف الرياضية ، ويعطيهم فرصة لمراجعة الموضوعات التى تعلموها مسبقاً .

ومن المقررات الخاصة الأخرى التى يمكن من خلالها إثراء تعليم الرياضيات للطلاب متوسطى القدرة ، مقرر تاريخ الرياضيات ، ويتحدد مستوى هذا المقرر ومدى تدخله مع المقررات الفعلية للرياضيات التى يدرسها الطلاب بواسطة

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس----- إشراف واقتراح والإبداع الرياضي -----

مبولهم وقدراتهم المختلفة ، فالطالب الذى يملك ميولاً مرتفعة يحتاج إلى فهم كيفية اكتشاف وتطوير المفاهيم الرياضية التى يدرسها .

(١ - ١٠) النشطة إثرائية للطلاب الموهوبين :

غالباً ما يوصف للطلاب الموهوبين فى الرياضيات بأنهم أولئك الطلاب الذين يظهرون مستوى مرتفع من الذكاء والطموح العقلى والأداء الابتكارى والقدرة على التفصيل والتعليم ومستوى عال من التحصيل الدراسى فى الرياضيات . وعادة يشارك الطلاب الموهوبين فى الأنشطة الرياضية الإضافية للمنهج التقليدى ، ويميلون إلى قراءة كتب الرياضيات الحديثة ودوريات البحث فيها . وتقود هذه الأنشطة المستقلة هؤلاء الطلاب إلى مزيد من التحفيز والتشجيع ، كى يستمروا فى متابعة موضوعات رياضية من خارج المنهج المعتاد ، وتعتبر غالباً جزء من منهج رياضيات أكثر تقدم من المنهج الذى يدرسه .

ويسعد المعلم كثيراً حين يلاحظ الطلاب الموهوبين وهم يصنعون اكتشافات رياضية أو يطورون مداخل غير تقليدية لدراسة موضوع ما أو حل مشكلة رياضية معينة . ويجب على المعلم أن يراعى وينمى هذا الأداء الإبداعى لدى الطلاب الموهوبين من خلال استخدام أنشطة إثرائية مختارة بشكل مناسب .

ويعتبر التعجيل أحد مداخل إثراء تدريس الرياضيات للطلاب الموهوبين ويتضمن عادة تحريك هؤلاء الطلاب إلى الأمام بمعدل يتجاوز المعدل الذى يمر به أقرانهم من الطلاب المتوسطين . وقد يعنى ذلك بدء الطلاب دراسة مقرر فى الجبر الأولى فى مرحلة عمرية مبكرة والتمكن من الوصول إلى دراسة التفاضل أثناء المدرسة الإعدادية . وقد يعنى ذلك أيضاً إمكانية دراسة مقررات السنة الدراسية

بأكملها في وقت أقل ، مما يوفر فرصاً أكبر لدراسة موضوعات رياضية أخرى أكثر تقدماً ووقت ميسر .

وتتمثل الميزة الأساسية للتعجيل في السماح للطلاب الموهوبين بالبقاء في حالة تحدي دائم والحفاظ على ميولهم المتحفزة التي قد تضعف في ظل المنهج التقليدي شائع الاستخدام مع الطلاب متوسطي القدرة . ومن أخطاء هذا المدخل أنه إذا كان التعجيل سريعاً أكثر من اللازم فإن ذلك يتطلب من الطالب دراسة موضوعات متقدمة كثيرة بطريقة سريعة جداً وربما لا يكون مستعداً لذلك بعد ، وقد يؤدي ذلك إلى خيرات سلبية مضادة تسفر عن خسائر طويلة المدى وآثار غير محمودة على الطلاب .

ويشير التوسيع إلى شكل آخر من أشكال الإثراء الذي يسمح من خلاله للطلاب بالاندماج بعمق أكثر في دراسة الموضوعات الدراسية ، ويأخذ هذا التوسيع للمنهج التقليدي مكانة باعتباره جزءاً من التعلم المعتاد لدروس الرياضيات ، ويكون هذا التوسيع جزءاً من برنامج أنشطة إضافية للمنهج الرياضي المعتاد ، ومن أمثلة هذا المدخل إثراء نظرية فيثاغورث التي يسمح التوسيع عند دراستها للطلاب ببحث البراهين المختلفة لهذا النظرية ، وبحث تعميمها للمثلث الحاد والمنفرج الزاوية ، ودراسة خواص الثلاثيات الفيثاغورية وتصنيف الأكمات المختلفة لهذه الثلاثيات وتصميم النظرية على قوانين جيوب التمام ، ويمكن توسيع دراسة الدائرة من خلال مناقشة تعريف وتطور حساب النسبة التقريبية ط ، وقد تقود تلك المناقشة إلى بعض النتائج الممتعة .

وينتج أحد المداخل الجيدة لإثراء تدريس الطلاب الموهوبين عندما يضع المدرس الموضوع المعتاد للدرس جانباً بشكل مؤقت ويهتم بموضوع آخر .

ممارسة استراتيجيات حديثة في التدريس----- الإثراء والتفوق والإبداع الرياضي =====

ونظراً لأن الطلاب الموهوبين يمكنهم الإلمام بالموضوع المراد دراسته بسرعة أكبر من زملاءهم متوسطي القدرة فإن الكثير من الوقت يصبح متاحاً لتناول موضوع آخر مرتبط بالموضوع الأصلي قبل الاستمرار في دراسة موضوعات المنهج المعتاد .

وغالباً ما يكون الإثراء بأنشطته المختلفة فائتاً لأخذاً ، مما يظهر المنهج التقليدي معالاً في الكثير من الأحيان ، ولذلك يحاول المدرس دائماً ربط الأنشطة الإثرائية بالمنهج المعتاد وبطريقة تجعل هذا المنهج وتحسنه ، ومن أمثلة الأنشطة الإثرائية التي تعتمد على هذا المدخل ما يحدث عند تدريس المعادلات التربيعية ، فبعد دراسة الطرق المختلفة لحل المعادلات التربيعية ، يقوم الطلاب بتعلم كيفية حل معادلات من الدرجات الأعلى وقد يفكرون في طرق حل بعض المعادلات للتكعيبية ، وهو نشاط يحفز الطلاب الموهوبين وقد يفوق ذلك النوع الإثراء إلى تقدير الطلاب لأصناف الرياضيين القدماء .

ويجب على المدرسين أن يجمعوا المواد والأفكار المناسبة لإثراء تدريس الرياضيات . وبصرف النظر عن مستوى القدرة الرياضية لدى الطلاب ، يجب إيجاد هذه الأنشطة الإثرائية دائماً . فكل معلم يجب أن يبذل جهداً ذكياً لإثراء التعليم نظراً لأن الأنشطة الإثرائية تكسب الطلاب الضعاف ومتوسطي القدرة تقديراً واعياً للرياضيات وهي تشجع الطلاب الموهوبين على الاستمرار في دراسة الرياضيات إلى أبعد من حدود موضوعات المنهج الدراسي المعتاد .

ومن الدراسات الحديثة التي قامت بتجريب استخدام بعض هذه المداخل قسـى
إثراء تدريس الرياضيات مايلي:-

١- دراسة نظلة خضر والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية الحكاية مع الغز الرياضي (مندمجين معا) في تنمية التفكير الرياضي والابتكار لتلميذ المرحلة الإعدادية بما في ذلك التلميذ المتفوق والتلميذ منخفض التحصيل ، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية أسلوب الحكاية مع الغز الرياضي مندمجين معا في تنمية المستويات المختلفة للتفكير الرياضي والابتكار لدى التلاميذ الضعفاء والمتفوقين في الرياضيات.

٢- دراسة محمود الإبياري (١٩٩٨م) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية بعض الأنشطة التعليمية المقترحة في تنمية مهارات التواصل الرياضي الكتابي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ، وتوصلت الدراسة إلى أن الأنشطة التعليمية المقترحة ساهمت في حدوث نمو نسبي كمي وكيفي لمهارة توضيح التعريفات والخصائص والعلاقات الرياضية باستخدام لغة وصفية مناسبة للتلميذ ، كذلك ساهمت الأنشطة المقترحة في حدوث نمو نمبي من الناحية الكيفية في مهارة إكمال نصوص المشكلات الرياضية .

٣- دراسة محمود إبراهيم بدر (١٩٩٩م) والتي هدفت إلى دراسة تأثير استخدام المدخل للتاريخي في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي ، ومهارات التهيئة للدرس ، وعلى النشاط اللاصفي للطلاب . وتوصلت الدراسة إلى فاعلية المدخل التاريخي في رفع التحصيل الدراسي بنسبة مرتفعة ، ومحدودة تأثيره على مهارات التهيئة ، ووجود تأثير معتدل على النشاط اللاصفي لدى التلاميذ .

٤- دراسة حسن هاشم بلطية، علاء الدين سعد متولي (٢٠٠٠م) ، والتي هدفت إلى تطوير التدريبات ، والأنشطة المصاحبة لمقررات الرياضيات بمرحلة

للتعليم الأساسي ، في ضوء مهارات التفكير العليا . وتوصلت الدراسة إلى تدنى مستويات التفكير لدى الطلاب ، وضرورة تطوير كراسة التدريبات المصاحبة لمقررات الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي . وتشير هذه الدراسات إلى استخدام الأنشطة الإثرائية بصورها المختلفة (حكايات - ألعاب - تلخيص - رياضيات - ألغاز) له تأثير إيجابي في تنمية المفاهيم الرياضية والإبداع والمهارات الاجتماعية والاتجاه نحو دراسة الرياضيات .

ثانيا: آثار الأنشطة الإثرائية في تدريس الرياضيات

(١-٢) تحقيق المستويات والمعايير العالمية للرياضيات المدرسية :

حدث خلال الربع الأخير من القرن الماضي ، تغييرا جوهريا في طبيعة الرياضيات ودورها ، الأمر الذي أدى إلى اهتمام أدبيات تعليم الرياضيات ، بالتأكيد على ضرورة التغيير في محتوى الرياضيات المدرسية ، وأساليب تعليمها بما يتلاءم مع طبيعة العصر ويلبي مطالبته . ولعل ما جاء ضمن التقارير المختلفة لبعض الهيئات القومية والدولية المهتمة بتعليم الرياضيات ، يشير إلى بعض مظاهر التغيير المطلوبة في الرياضيات المدرسية خلال القرن الجديد . ومن أمثلة تلك التقارير ، تقرير الهيئة الدولية لتعليم (ICMI) الذي تضمن توصيات حول الرياضيات المدرسية ، والتقرير الصادر عن منظمة اليونسكو حول تعليم الرياضيات بالقرن الحادي والعشرين الذي أشار إلى بعض الرؤى المستقبلية المحلية والعالمية في تعليم الرياضيات .

ويعد تقرير المجلس القومى لمعلمى الرياضيات بالولايات المتحدة (NCTM) الخاص بمعايير الرياضيات المدرسية ، من أهم التقارير التى أشارت بوضوح إلى ما ينبغي أن تكون عليه صورة تعليم الرياضيات فى العصر الحالى ، حيث حدد التقرير خمسة أهداف لتعليم الرياضيات هى : مساعدة المتعلم على تقدير دور الرياضيات فى المجتمع ودورها فى فروع العلم المختلفة ، وتنمية ثقة المتعلم بمقدرته الرياضية ، وتنمية مقدرة المتعلم على حل المشكلة الرياضية ، وتنمية مقدرة المتعلم على التواصل الرياضى ، وتنمية مقدرة المتعلم على الاستدلال الرياضى .

واعتماداً على تلك المعايير ، أعدت كثير من المشروعات والبرامج التعليمية التى استهدفت تحسين تعليم الرياضيات ، منها مشروع QUASAR الذى يهتم بتطوير الممكن من أجل الإصلاح التعليمى للرياضيات فى المدارس المتوسطة ومشروعاً تعلم الرياضيات القائم على المضى بالمدارس الأمريكية والأوروبية فى مختلف المراحل وأظهرت نتائج التجريب نجاحاً نسبياً لهذه المشروعات والبرامج فى تحقيقها للمعايير بسبب ما تحتوى عليه من أنشطة رياضية متعددة غير تقليدية تثرى مناهج الرياضيات ، وطرائق تدريسها فى الفصل الدراسى الحديث .

(٢-٢) قيام التلاميذ ببناء المعارف الرياضية بأنفسهم:

اتطابقاً من فهم طبيعة الرياضيات ، باعتبارها محتوى من المفاهيم والمبادئ والتصيمات الرياضية إلى تنظم معاً فى شبكة من العلاقات والارتباطات الرياضية ، مكونة بنية من المعرفة الرياضية ذات الطبيعة الخاصة ، نجد فى مجتمع المهتمين بتعليم الرياضيات وتعلمها فى الوقت

لغراهن ، أصواتاً قوية تنادى بضرورة أن يستند تعليم المادة وتعلمها إلى مبادئ بنائية المعرفة لما يتيح تطبيق هذه المبادئ من تخطى الاهتمام بالمحتوى إلى الاهتمام المتوازن بكل من المحتوى والبنية معاً .

ويشير أصحاب المبادئ البنائية إلى المعرفة رياضية كانت أم غير رياضية ، كانت أم غير رياضية ، طرائقية كانت أم مفاهيمية - يتم إكسابها للطلاب بشكل أفضل إذا ما أتيح لكل منهم أن يعالجها بنفسه ولنفسه مشيداً ببنائه الخاصة للمعرفة والتي غالباً ما تختلف عن تلك التي تقدمها له السلطة الرياضية متمثلة في المعلم والكتاب ، وكما يرى البعض أن الاكتساب الفعال للمعرفة يكون عن طريق إعادة بنائها من الداخل ، لا عن طريق استقبالتها من الخارج .

ويترتب على ما سبق ضرورة الاهتمام بالاستراتيجيات البنائية في تدريس الرياضيات ، وهي الاستراتيجيات التي يتيح تتابع إجراءات التدريس فيها للطلاب أن يعدوا بناء المحتوى الرياضي لنفسه وبنفسه ، وأن يكتشف ما بين أشكال المحتوى من ارتباطات رياضية .

فالتلميذ النشط يبني المعرفة الجديدة اعتماداً على خبرته السابقة ولا يستقبلها بصورة سلبية من الآخرين ، إن الاستراتيجية البنائية تقوم على عدة مسلمات منها أن بناء المعلومات أفضل من تقديمها جاهزة ، وأن معلومات المجموعة أكبر من مجموع معلومات كل فرد على حدة ، وأن التعلم يجب أن يكون إيجابياً وليس سلبياً من جانب التلميذ .

ويتطلب تطبيق هذه الاستراتيجيات البنائية في مجال التعليم والتعلم أن يوفر المعلم بيئة التعليم المناسبة من حيث توفير خبرات تعليمية لعمليات بناء المعرفة ، توفير خبرات من وجهات نظر متعددة ، جعل التعلم واقعي ذو مضمون يسهل تطبيقه في الحياة ، إعطاء المتعلم دوراً في عملية التعلم ، وضع المتعلم في خبرات اجتماعية ، تشجيع المتعلم على التعبير عن أفكاره بطرق متعددة ، وإعطاء المتعلم ثقة في قدرته على بناء المعرفة .

وبالنسبة للمتعلم فهناك ثلاثة أدوار رئيسية ومتميزة يجب أن يقوم بها المتعلم أثناء التعلم البنائي ، وهذه الأدوار هي أن المتعلم نشط Active أثناء عملية التعلم ، اجتماعي Social لا يعيش بمفرده يبني المعرفة من خلال وسط اجتماعي يساعده ، ومبدع Creative خاصة إذا فُهِت له الظروف المساعدة على الإبداع واكتشاف العلاقات وبناء المعرفة بنفسه .

ويتطلب التعليم البنائي امتلاك المتعلم لمهارات التفكير كي يستطيع طرح تساؤلاته ويحاول التحري والبحث عن إجابات وإجراء تكامل بين المعلومات للحصول على فهم أعمق لها ، وتعتبر معرفة الطلاب للإجابة الصحيحة لأي مشكلة رياضية عملاً مهماً ، ولكن الأهم منه هو فهم أسباب صحة هذه الإجابة ومبرراتها .

ويرى أبوت وراين Abbott&Ryan أن النموذج البنائي للتعلم المعرفي يعكس فهماً جيداً لطبيعة العقل البشري في إدراك العالم المحيط به . فالفرد دائماً يعدل في بنيته المعرفية الجديدة ويربطها بالمعرفة السابقة لديه يربط منطقاً قوياً ذو معنى .

والتعلم البنائي يعتمد بدرجة أساسية على الفهم . فالطلاب القادرون على الفهم يستفيدون من الأنواع المناسبة من الخبرات التي يوفرها لهم المعلم ، والتي تمكنهم من تقييم تفكيرهم وتفكير الآخرين ، ويساعدهم ذلك بدرجة كبيرة على بناء معرفتهم بأنفسهم .

ويؤكد ليرمان Ierman على أهمية الجانب الاجتماعي في التعلم البنائي بيد أن كل من ستيف وطومسون Steffe and Thompson يعارضان هذا الاتجاه ، فليس من الضروري أن يتم التعلم البنائي في وسط اجتماعي معين مما سبق يتضح أن استراتيجيات التدريس البنائي تهتم بقاعية المتعلم بدرجة كبيرة أثناء عملية التعلم .

(٢-٣) تنمية قدرة الطلاب على حل المشكلات الرياضية غير البديهية :

من أهم غايات التربية في عصرنا الحديث إعداد الطلاب لحل المشكلات التي ستواجههم وتواجه مجتمعاتهم غدا . فالمستقبل مجهول ومشكلاته تكاد تكون معظمها مجهولة كذلك ، ولذا ينبغي أن تعمل المدارس على تهيئة طلاب اليوم للتدريب على حل المشكلات ، ليكون سلاحا يواجهون به تحديات المستقبل ومشكلاته .

ويعتبر أسلوب حل المشكلات والتصدي لها ومحاولة حلها ، من المهارات الأساسية التي ينبغي أن يتعلمها ويتقنها الإنسان العصري . وإذا كانت مهارة حل المشكلات هامة للإنسان بصفة عامة ، فإنها أكثر أهمية لدارسي الرياضيات ومدرسيها بصفة خاصة نظراً لأنها طريقة التفكير والتعلم التي يجب أن يكتسبها الطالب ، فهي عملية ديناميكية عقلية تتضمن الطرق والاستراتيجيات والمتطلبات الضرورية للتفكير الدقيق .

وبالرغم من أن الكثير من الطلاب يتعودون على حل المشكلات الروتينية الموجودة بكتب الرياضيات المدرسية ، فإن هذه النوعية من المشكلات نادراً ما تقود إلى اكتشاف تصميم جديد أو توليد رؤية غير تقليدية لدى الطلاب ، نظراً لأنها بطبيعتها مشكلات متكررة من صف إلى آخر ومن فصل إلى آخر داخل الكتاب المدرسي ، وتوجد مشكلات كثيرة مشابهة لها .

ولما كان نشاط حل المشكلات غير الروتينية في حقيقته صلاً يشبه اختراع أشياء جديدة فإنه عمل صعب نظراً لأنه لا توجد أي فئة محددة من القواعد والإجراءات التي يمكن لكل الطلاب اتباعها في كل المواقف للتوصل إلى الحلول الصحيحة للمشكلات الجديدة عليهم .

وفي هذا المجال قام تشرنيجو Tchernigo بدراسة الفروق في مهارات حل المشكلات لدى تلاميذ مرحلة ما قبل المدرسة من خلال الاعتماد على الأداء على بعض الكفايات الرياضية ، ووجد العديد من الفروق بين الأولاد والبنات حيث كانت البنات أكبر قدرة على إكمال الكفايات الرياضية من الأولاد . وكان الأولاد أكثر قدرة من البنات على استخدام أسلوب المحاولة والخطأ ولديهم مواهب قليلة يستطيعون بها إكمال التمرين .

وقام بارون Baron بدراسة تناولت طبيعة الأنشطة الرياضية غير التقليدية المشتملة على الرموز والمفاهيم الهندسية التي يمكن استخدامها في تهيئة المناخ المناسب لتدريس هزة الأنشطة ، واستخدامها في حصص الرياضيات في صورة مواقف قائمة على حل المشكلات ، وركزت الدراسة على جميع وتطوير مجموعة من الأنشطة التي تغطي الموضوعات الرياضية المختلفة في المنهج الدراسي من أجل استخدامها في تنمية التفكير الرياضي

والقدرة على حل المشكلات والاكتشاف الرياضي لدى الطلاب . وتوصلت الدراسة إلى ٦٦ نشاط يتكون منها الأفكار الهندسية المتضمنة ، المواد اللازمة للتعليم ، الأسئلة المفتاحية التي يدور حولها النشاط ، بداية موجزة للنشاط ، تعليمات للمعلمين بها الإجابات المحتملة للنشاط ، والروابط مع المفاهيم الهندسية في الأنشطة الأخرى ، وبذلك قدم مدخلا تربوياً مناسباً لاستخدام الأنشطة الإثرائية في الفصل الدراسي .

وبذلك يتضح أن الأنشطة الإثرائية تساعد الطلاب على تطوير مشكلات رياضية جديدة من خلال عمل بعض التعديلات البسيطة أو الكبيرة في الشروط المعطاة لمشكلة رياضية معينة ، ويستطيع الطلاب أن يتدربوا على تطوير وحل مشكلات خاصة بضعونها بأنفسهم بواسطة عمل تغيرات بسيطة في المشكلات الموجودة لديهم من قبل . ويلاحظ أن أي مشكلة رياضية تملك بعض الشروط لتلي إن تم تغييرها أو تعديلها يتوصل الطالب إلى مشكلة جديدة أو مجموعة مشكلات تحتاج إلى حل جديد ، ولذا يجب على المعلم أن يسمح لطلابه بحل المشكلات الروتينية المعتادة ، ويطلب منهم توسيع الحل من خلال حل مشكلات جديدة مشتقة من تلك المشكلات المألوفة لهم ، حتى يتمكن الطلاب من طبيعة المشكلات الرياضية فهما جيداً .

(٢-٤) تنمية القدرة الطلاب على استكشاف الأنماط والتراكيب الرياضية :

الرياضيات ليست مجرد حملات آلية أو استنباطات منطقية مجردة ولكنها ملاحظة التراكيب والأنماط العددية والهندسية ، فكما أن البيولوجيا علم الكائنات الحية ، والطبيعة علم المادة والطاقة ، فإن الرياضيات هي علم الأنماط ، حيث تبحث في وتعتبر عن العلاقات بين الأنماط المختلفة ، سعياً وراء إدراك الأنماط

ذات السياقات المعقدة والفاحصة ، فهم وتحويل العلاقات بين الأنماط ، تصنيف وترميز ووصف الأنماط ، القراءة والكتابة بلغة الأنماط ، واستخدام المعرفة المتعلقة بالأنماط في أغراض علمية متعددة .

وتبعاً لذلك ينكر (NCTM) أن دراسة الأنماط الرياضية نالت قسطاً كبيراً من الاهتمام في مناهج الرياضيات ، فقد أشارت وثيقة معايير المنهج والتقويم للرياضيات المدرسية الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة إلى أن استكشاف الأنماط يساعد الطلاب على تحسين المقدرة الرياضية ويفرس فيهم تقدير جمال الرياضيات .

ونصت الوثيقة على أنه ينبغي تضمين منهج الرياضيات دراسة الأنماط والعلاقات ، بحيث يستطيع الطالب أن يدرك ووصف وابتكار أنماطاً متنوعة ، يمثل ووصف العلاقات الرياضية ، ويستكشف استخدام المتغيرات والجمال المفتوحة في التعبير العلاقات الرياضية المتنوعة .

ونظراً لأهمية استكشاف الأنماط في تعلم الرياضيات وسعي وراء تنمية مقدرة الطلاب على استكشاف الأنماط للرياضية ، اهتم كثير من الباحثين والهيئات التربوية بإعداد الأنشطة والاستراتيجيات التعليمية التي يمكن استخدامها من أجل تحقيق ذلك ، فقد أصدر المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة سلسلة كتب تحتوي على أنشطة ذات صبغة استقصائية تستهدف تنمية مقدرة الطلاب على الاستكشاف المرتبط ببعض الموضوعات الرياضية المختارة وتأتي في مقدمتها استكشاف الأنماط الرياضية.

واعتمد بعض الباحثين في تدميتهم لتلك المقرة لدى الطلاب على أنشطة مرتبطة بمواد فيزيقية. فقد اقترح ويب Wiebe أنشطة رياضية تتطلب من الطلاب محاولة اكتشاف أكبر عدد ممكن الأنماط باستخدام المكعبات الملونة، وقدم جير Geer وصفا لأنشطة تقوم على قطع الدومينو وأوراق الكوتشينة وأوراق التقويم السنوية لاكتساب الطلاب خبرات رياضية حول المهارات الأساسية واستراتيجيات حل المشكلة التي تتضمن أنماط وعلاقات ودوال ومعادلات ، أما إريكسون Erickson فقد بحث مقدرة الطلاب على تصنيف مجموعة معطاة من البطاقات في ضوء أنماط متعددة من خصائصها ، كما ناقش الأسباب التي تؤدي إلى صعوبة أو سهولة إدراك الطلاب للنمط.

مما سبق يتبين أهمية دراسة الأنماط الرياضية بوصفها محور الاهتمام للتدريس للرياضيات ، وكذلك يتبين أهمية المقرة على استكشاف تلك الأنماط بوصفها أحد أهم أهداف تدريس الرياضيات في مختلف المراحل التعليمية . كما يتبين مدى اهتمام البحوث والدراسات بتنمية تلك المقرة لدى الطلاب عن طريق استخدام الأنشطة والاستراتيجيات التعليمية المناسبة .

(٢ - ٥) تنمية التفكير الرياضي لدى الطلاب :

يعد التفكير أكثر النشاطات المعرفية تقدماً ، وينجم عن قدرة الكائن البشري على معالجة الرموز والمفاهيم واستخدامها بطرق متنوعة ، تمكنه من حل المشكلات التي يواجهها في المواقف التعليمية والحياتية المختلفة .

وتعتبر مهارات التفكير من أهداف غالبية المواد الدراسية وتختلف عمليات الاهتمام بها وفق طبيعة كل مادة ، والسبب في ذلك أن عمليات التفكير

ومهاراته تتدرج من البساطة إلى التعقد . فالاستنتاج والتحليل عمليات عقلية معقدة إلى حد ما أما التفكير الناقد والابتكاري وحل المشكلات واتخاذ القرارات فهي عمليات تفكير على درجة عالية من التعقيد .

ومن هنا ندرك أن الرياضيات على علاقة وثيقة بمهارات التفكير من حيث كونها تنطوي على تركيب الأفكار وتنظيم المعلومات وإعادة شرحها وترتيبها كما يمكن النظر إلى الرياضيات على أنها طريقة في التفكير . وتنطوي أهداف تدريس الرياضيات في مختلف دول العالم على تنمية مهارات التفكير المختلفة حيث يهدف تدريس الرياضيات إلى تنمية القدرة على الكشف والابتكار وتعويد الطالب على عملية التجريد والتصميم وأن يكتشف الطالب اتجاهات عملية في تفكيره لمواجهة المشكلات واختيار الحلول المناسبة .

وبالرجوع إلى واقع تدريس الرياضيات بالمرحلة التعليمية المختلفة ، نجد أن هناك معوقات تحول دون تحقيق تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب . وتؤكد هذا الواقع دراسة إبراهيم كرم التي تدل على أن المقررات الدراسية لا تتضمن أمثلة واضحة تستثير تفكير الطلاب وأن أساليب التدريس لا تستخدم كمدخل للتدريس، بالإضافة إلى أن أسلوب المناقشة والأسئلة المستخدمة به لا يستثير تفكير المتعلمين .

ويستلزم الارتفاع بمهارات التفكير لدى الطلاب العمل على وضع استراتيجية تهدف إلى إكسابهم تلك المهارات ، وذلك بدلا من التركيز على تلقين الطلاب للمعلومات والحقائق ، وضرورة الاهتمام بالأسئلة للتباعدية والمعرفية العليا نظراً لما تتميز به هذه النوعية من الأسئلة من إتاحة حرية كبيرة أمام الطلاب في البحث عن حلول لها . كما أنها تتيح مداخل عديدة للإجابة عليها وتستثير

هذه الأسئلة تفكيراً تباعدياً يبدأ من مشكلة تتيج بدائل حل متنوعة وتؤدي إلى حلول مختلفة تثرى التدريس والمنهج الدراسي .

(٦-٢) تنمية المهارات الرياضية المتقدمة لدى الطلاب :

يحتل اكتساب الطلاب للمهارات الرياضية مكانة هامة بين أهداف تدريس الرياضيات ، فهو يساعدهم على فهم الأفكار والمفاهيم الرياضية فهما واعياً ، ويزيد من معرفتهم وفهمهم للأنظمة والبنى الرياضية . وهذا من شأنه أن يمكن الطلاب من التقدم في تعلم الرياضيات ، كما أن اكتسابهم للمهارات الرياضية وإتقانهم لها يسهل عليهم أداء الكثير من الأعمال التي يواجهونها في حياتهم اليومية ويتيح لهم الفرص المناسبة لتوجيه تفكيرهم وجهودهم وقتهم بشكل أفضل نحو المشكلات الرياضية وينمي قدراتهم على حل تلك المشكلات .

وقد شهد تعليم وتعلم الرياضيات حركة تطوير وتغيير مهمة في العقدين الآخرين من القرن العشرين (NCTM) ، فقد ظهرت الدعوة إلى العودة للأساسيات في تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية ، وصاحب ذلك إعادة النظر في المهارات الأساسية التي ينبغي تنميتها لدى الطلاب من خلال دراستهم لمادة الرياضيات.

ونتيجة لذلك تم توسيع قوائم المهارات الأساسية لتشمل -بالإضافة إلى ما تعودنا أن نراه من مهارات تقنية- مهارات جديدة مثل التواصل بلغة

الرياضيات ، وإدراك الارتباطات الرياضية ، والتفكير الرياضي ، والحس العددي ، والتقدير التقريبي ، والحساب الذهني .

ونظراً للأهمية المتزايدة التي يحظى بها موضوعي التقدير التقريبي والحساب الذهني ، بدأ إدخال كل منهما ضمن موضوعات الرياضيات المدرسية ، على أساس أنهما من المهارات الرياضية الأساسية التي يمكن من خلالها تنمية مهارات رياضية متعددة لدى الأعمار المختلفة من الطلاب ، مثل مهارات الحس العددي والتفكير الرياضي وبعض المهارات الرياضية الأخرى ، وبالرغم من ذلك فإن نتائج الأبحاث في هذا المجال تؤكد أن هذه الأهمية لا يلاحظها اهتمام كاف سواء على مستوى المنهج للمدرسي أو على مستوى التدريس .

ولقد حظى الحس العددي مؤخراً باهتمام كبير في أماكن متعددة من العالم ، مثل بريطانيا وأستراليا والولايات المتحدة بشكل خاص ، منذ صدور وثيقة مستويات المنهج والنقويم الأولى بواسطة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) التي جاء فيها أن تعلم الرياضيات هو نشاط موجه نحو تنمية الحس الرياضي ، والذي يعد الحس العددي أحد أشكاله الأساسية .

(٧ - ٢) تحقيق إيجابية الطلاب ونشاطهم في الحصص الدراسية:

حديثاً تغيرت نظرة التربويين إلى المتعلمين من كونهم مستقبلين سلبيين للمعرفة إلى بناءين نشطين لها . فالمتعلمون بناءون يبنون التراكيب المعرفية الخاصة بهم بطريقتهم الخاصة ، وتنطوي تلك النظرة الحديثة للتعلم على ثلاث مسمعات هي:

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس-----الإجراء والتفوق والإبداع الرياضي-----

- ١- التعلم هو عملية بناء المعرفة وليس مجرد استلامها أو استيعابها جاهزة .
- ٢- التعلم عملية تعتمد على المعرفة حيث يتم استخدام المعرفة السابقة في بناء معارف جديدة .
- ٣- التعلم واع بالتطبيقات المعرفية ويمكن التحكم فيها والتأثير بعملية فيما يتعلم

وفي مجال تعليم الرياضيات ، اهتم الكثير من المعلمين ببنائية المعرفة باعتبارها المدخل المناسب للتطورات والتغيرات الواجب عليهم إصداؤها لدى التعلم أمام الطلاب بالفصل الدراسي.

وبالرغم من أن الأهداف التربوية تشتمل على أنواع عديدة من أساليب بنائية المعرفة فإن كل هذه الأنواع تستند إلى المبدأ القائل بأن التعلم ليس استقبالا سلبيا للمعلومات الجاهزة ولكنه عملية بناء نشطة يقوم فيها الطلاب بالأنوار الأساسية بأنفسهم ولأنفسهم، وعكساً للاستقبال السلبي يقوم الطلاب وهو في حالة نشطة بتفسير وتطبيق المعاني المعرفية باستخدام عمليات الأبنية المعرفية المتوفرة لديه.

وتؤيد التطورات الراهنة في مجال تعليم الرياضيات المدخل البنائي ، حيث ترى أن للمهارات الآلية والاندماج الفكري المبنى للطلاب في الحصص الدراسية ، يجب أن يتم استبدالهما بعملية التعلم النشط الذي يؤدي إلى بناء المعرفة الرياضية.

وهناك مدخلان شائعان لفهم طبيعة التعلم النشط ، يتعلق أولهما بالنظر إلى التعلم النشط من خلال انخراط الطلاب في أنشطة متنوعة بشكل حر مستقل ، يتحكم أثناءه الطلاب في أنشطة التعلم التي يختارها ويستخدمها بالشكل الذي يراه مناسباً أثناء الحصص الدراسية .

ووفق هذا المنخل تتضمن أنشطة التعلم ، العمل الاستقصائي ، حل المشكلات ، عمل المجموعة الصغيرة ، التعلم التعاوني ، التعلم القائم على الخبرة . وفي المقابل ، يكون الطالب مستقبلاً سلبياً للمعلومات عند استخدام أنشطة التعلم السلبي *Passive Learning* لا يبذل جهداً أكثر من مجرد الإنصات إلى شرح المعلم ، التعرض لسلسلة من الأسئلة الضيقة ، وممارسة أو تطبيق المعلومات التي تم تعلمها من قبل بشكل متكرر يقلو من الجودة . ويعتمد المنخل الثاني على أن التعلم النشط نوع من الخبرة العقلية التي يمر بها الطلاب أثناء اندماجهم الفكري للذكي في العمل على الخبرات التعليمية ببصيرة وروية واضحة .

ومن الضروري أن تتوافق طبيعة التعلم النشط الذي يحاول المنهج تحقيقه ، مع الخبرات العقلية للنشطة المتوفرة لدى الطلاب ، مما يؤدي إلى أبنية معرفية قوية أثناء تعلم المفاهيم الرياضية المرغوب فيها داخل حجرة الصف ، حتى لا يعتقد بعض المدرسين خطأ أنهم في أمان طالما وفروا لطلابهم أنشطة استقصائية كثيرة ، وخبرات حل مشكلات مفتوحة النهاية ، وأنشطة يدوية حيث يتوقعون نجاح الطلاب في بناء المعرفة من خلال مرورهم بتلك الخبرات .

ومن المتغيرات الجوهرية في عملية التعلم النشط ، استخدام استراتيجيات التعلم المناسبة . ويقصد بهذه الاستراتيجيات مجموعة السلوكيات والأفكار التي تؤثر على دافعية الطلاب وحالتهم الوجدانية والطريقة التي يختارون بها معارفهم وينظمون ويكملون بها المعرفة الجديدة ، فمن خلال استخدام استراتيجيات التعلم المتنوعة يستطيع الطلاب التأثير بشكل مباشر في شكل ونوعية المعرفة التي يكتسبونها أثناء الدرس .

وبذلك يتضح أنه لكي يكون التعلم فعالاً ، يجب أن يكون الطالب نشطاً في عملية التعلم ، يبنى المعرفة وما وراء المعرفة ، ويستطيع تحديد وتشكيل وإعادة بناء الأهداف ويستطيع أن يخطط ، يطور وينفذ الخطط ، ويندمج في فهم ذاته ويستخدم استراتيجيات للتعلم بشكل مناسب ، وينظم مصادر التعلم المختلفة .

(٨-٢) تحقيق الأهداف الوجدانية لتدريس الرياضيات :

على الرغم من أن تحقيق الأهداف الوجدانية بعد غلبة من الغايات المهمة التي يسعى تدريس الرياضيات إلى تحقيقها ، فلم تسفل الجوانب الوجدانية الاهتمام الكافي بواسطة الباحثين في مجال تعليم الرياضيات ، وينصب التركيز على الجوانب المعرفية دون سواها ، وهو ما يمثل نقطة ضعف وجانب من جوانب القصور بين الفكر والتطبيق .

ويؤكد العديد من التربويين على أن النجاح أو الرسوب في المدرسة لا يتأثران فقط بالقدرات المعرفية ، ولكن أيضاً بمتغيرات مختلفة غير معرفية أهمها المتغيرات الوجدانية . ولذا فلا عجب إذن عندما نلاحظ عدم إقبال العديد من الطلاب على مواصلة الدراسة في الرياضيات ، واختيار تخصصات أخرى بعيدة لا يرغبهم في دراستها ، بل لكونها لا تحوى شيئاً من الرياضيات بين موضوعاتها ، وقد يصل هذا الشعور بالقلق إلى حد البغض والرغبة منها ، وهو ما يطلق عليه أحياناً ظاهرة الخوف من الرياضيات أو كما يسمى فوبيا الرياضيات .

وإذا كان التدريس التقليدي للرياضيات يركز على الجوانب المعرفية والتحصيل الدراسي فإن التدريس يستخدم الأنشطة الإثرائية يركز بالإضافة إلى هذه الجوانب ، على الجوانب الوجدانية عامة ، والاتجاهات والعيول نحو دراسة الرياضيات ، بشكل خاص .

وفي هذا المجال أوضح كامبل Cambell في دراسته لأثر الممارسات الرياضية الإضافية على الحاسب المصغر على التحصيل الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى الطلاب الذين يملكون اتجاهات سلبية نحو المادة ، أنه على الرغم من عدم وجود فروق دالة بين مجموعتي البحث فإن التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو الرياضيات قد تحسنا بشكل ملحوظ لدى كل مجموعة على حدة ، نتيجة ممارسة الأنشطة الإثرائية الإضافية المقدمة لهم بالبحث .

ونتيجة ما يؤدي إليه قلق من تأثير سلبي على تحقيق أهداف تدريس الرياضيات ، كثرت الدراسات والأبحاث التي تناولته في الآونة الأخيرة ، وتوصلت إلى نظرية شاملة عن قلق الرياضيات تشير إلى أن السبب الرئيس في قلق الرياضيات يرجع إلى طرق التدريس التي تعتمد على الحفظ والاسترجاع وتهمل الفهم وإيجابية الطلاب ونشاطهم أثناء الحصة الدراسية . ويؤدي ذلك إلى علاقة ارتباطية عكسية بين قلق الرياضيات والتحصيل الدراسي فيها في المراحل التعليمية المختلفة .

ويؤكد التربويون على أن القلق ظاهرة عامة في كل الدول المتقدمة والنامية على السواء ، وقد يرجع القلق إلى خبرة مدرسية غير سعيدة ، أو

لمواقف بعض المدرسين ، وعدم اهتمامهم بأولئك الذين يجدون صعوبة في الرياضيات ، أو لخوف الطالب من خواص الرياضيات الصارمة ، مثل الدقة والسرعة ، وما تتطلبه من الإثقان والترتيب ، وربما لضعف الخلفية الرياضية لديه . وقد يعود القلق أيضا إلى عدم بذل المعلم للجهد المناسب والمنظم ، وعدم استخدام المدخل والاستراتيجيات المناسبة لتحقيق الأهداف الوجدانية لتعليم الرياضيات ، كما يساعد على ذلك نظم التقويم الراهنة التي تغفل غالبا تقويم تعلم الطلاب في الجوانب الوجدانية .

وباستقراء بعض البحوث والدراسات السابقة ، يلاحظ أن قلق حل المشكلة الرياضية يعد من المتغيرات الأساسية التي لم تزل اهتماما كافيا من الباحثين في مجال تعليم وتعلم الرياضيات في البيئة العربية على وجه الخصوص ، على الرغم من أهميته ومدى شيعه بين الطلاب من مختلف الأعصار ، فضلا عن أنه يعد عاملاً ذا أهمية من عوامل القلق الرياضي بصفة عامة ، كما أنه يعد أحد المؤشرات الرئيسة في مستوى الأداء المنخفض للطلاب في مهارات حل المشكلة الرياضية .

ويمكن اختزال القلق ، سواء قلق التحصيل أو القلق الرياضي أو قلق البرهان الرياضي، باستخدام استراتيجيات ملائمة للتدريس ، أو عن طريق مقررات وبرامج إثرائية مناسبة ، يستمتع الطلاب من خلالها بدراسة الرياضيات ، ويشعرون بالجوانب الجمالية بها .

(٩-٢) تحقيق التدريس الفعال داخل الفصل الدراسي :

مسألة استراتيجيات حديثة في التدريس-----الإثراء والتطبيق والإبداع الرياضي-----

التدريس الإبداعي هو ذلك النوع من التدريس الذي يشجع الطلاب على تحليل المشكلات الرياضية العامة إلى مشكلات فرعية محددة، وتحليل الأنماط والتراكيب الرياضية، وتجاوز حالات الجمود العقلي والبعد عن العمل الروتيني، وهو ذلك التدريس الذي ينمي قدرة الطلاب على ربط وإعادة تنظيم العناصر الرياضية المختلفة بطرق جديدة تنسم بالطلاقة والمرونة والأصالة والحساسية للمشكلات، وإدراك التفاصيل.

وقد شهدت الأدبيات التربوية في مجال تعليم الرياضيات اتجاهات نحو استخدام التدريس الإبداعي من خلال برامج حديثة مناسبة لتحقيق النواتج التعليمية العليا المرغوبة في تدريس الرياضيات.

ويتطلب التدريس الإبداعي امتلاك المعلم لمهارات تدريس غير تقليدية تنسم بالطلاقة والأصالة والمرونة. وتؤدي ممارسة المعلم لتخطيط الأنشطة الإثرائية واستخدامها في التدريس إلى تنمية الكثير من مهارات التدريس الإبداعي لديه.

ولذا يجب على معلم الرياضيات أن يراعي مجموعة من الأسس والمبادئ ليكون تدريسه إبداعياً، من بينها ضرورة أن يعطي طلابه فرصاً متكررة للتعلم، تسمح لهم بممارسة الاكتشاف وحل المشكلات، أن يسمح لطلابهم بممارسة الأنشطة المتنوعة والمتوازنة التي تتيح لكل منهم أن يتعلم بمفرده في حرية، ويسمح لهم كذلك بالمشاركة الفردية أو الجماعية داخل أو خارج حجرة الصف، أن يحدد جوانب التعلم من خلال الأنشطة الإثرائية والوقت الذي يستغرقه كل نشاط، أن يبنى خطة خاصة للتعلم الفردي باختيار العادة والأفكار والأنشطة

التي سيقدمها لكل طالب وفق حاجاته واهتماماته وقدراته ، وأن يضع خططاً فردية متميزة ويحدد المفاهيم والأفكار التي تشبع حاجات الطلاب ومسؤولهم ورغباتهم .

وللتدريس الإبداعي خمسة مبادئ يجب على المعلم الاسترشاد بها عند تدريب طلابه على الإبداع منها احترام المعلم للأسئلة التي يطرحها الطلاب مهما كان مستواها ، احترامه للتخيلات والتصورات التي تصدر عنهم ، إظهاره لأهمية وقيمة الأفكار التي يطرحها طلابه ، سماحه للطلاب بالقيام بأداء بعض الاستجابات دون تهديد بالتقويم ، وأن يكون المعلم موضوعياً في تقويمه للطلاب.

ويتطلب التدريس الإبداعي للرياضيات من خلال استخدام الأنشطة الإثرائية ، تقسيم الطلاب في الفصل إلى مجموعات صغيرة، تبدأ كل مجموعة منها بتناول لعبة أو لغز أو مشكلة رياضية غير روتينية ، ويتابع المعلم بصورة منتظمة مدى تقدم كل مجموعة على الأنشطة التي اختارها، ثم يناقش طلاب الفصل سوياً الأفكار لجادة الأمثلة التي توصلت إليها المجموعات المختلفة من الطلاب.

وعند تقويم النواتج النهائية للتدريس الإبداعي ، يجب على المعلم أن يركز على الحلول الجديدة للمشكلات الرياضية ، وعلى مقدرات الطلاب في إدراك العلاقات وربط الأسباب بالنتائج واتباع الأسلوبين التركيبي والتحليلي في التوصل إلى هذه النتائج ، لأن ذلك من شأنه أن يجعل الطلاب يركزون في دراستهم على تلك القدرات التي ترتبط بالعملية الإبداعية ، ويجب على المعلم

أيضاً أن يعتمد على الأسئلة للتباعدية ذات النهايات المفتوحة التي لا توجد لها طريقة واحدة متعددة للحل .

وينتج للتدريس الإبداعي طلاباً مبدعين وفق ما أشار إليه كل من كروليك وروونيك (١٩٩٤) اللذان قلما بإجراء حصر لمجموعة من الأنشطة الإثرائية التي يمكن استخدامها في تدريس الرياضيات لطلاب المدارس الثانوية المالوية بصفة عامة وفي تدريس الهندسة بصفة خاصة أملاً في استخدامها لمساعدة الطلاب على ممارسة فعاليات الاستدلال الإبداعي أثناء دراسة الرياضيات .

وفي عام ١٩٩٣ قام تشابمان Chapman بنموذج ١٧٢ فكرة للتدريس الإبداعي تقدم الموضوعات المختلفة للمادة الدراسية وتصلح جميع الأفكار المقدمة للاستخدام بالفصول الدراسية في المدرسة الثانوية وتوصل ريس Rice في نفس العام إلى ١٠٠ فكرة أخرى جديدة للتدريس الإبداعي من خلال آراء المعلمين من كل أنحاء الدولة

وفي عام ١٩٩٤ تقول ديلزل Delisle أنشطة التدريس الإبداعي ، حيث قدم للمعلمين بالمدارس مجموعة تتكون من ٢٤ نشاط حديث في الرياضيات، مأخوذة من المعلمين عبر الدولة ومصممة لتقوية المهارات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، وتعتبر دراسته جزء من مجموعة كبيرة تتكون من ١٠٠ نشاط إبداعي تعمل على الحفاظ على تحمس الطلاب أثناء تعلمه في مجالات عديدة من بينها الرياضيات .

واشتهرت تلك الأفكار الإبداعية للتدريس باسم الأفكار العظيمة **Great Ideas** حيث أشارت دورية التعلم **Learning** إليها عام ١٩٩٣ على أنها مائة فكرة حديثة للأنشطة الإبداعية تقدم بشكل غير منجس للطلاب ذوي مستويات القدرة المختلفة (ضعيف- متوسط- متفوق) وصممت هذه الأفكار للحفاظ على حماس الطالب ونشاطه.

وفي مجال مساعدة المعلمين على التدريس الإبداعي قدم دايشز وآخرون (١٩٩٤) بعض الأنشطة الاستكشافية مفتوحة النهاية التي تسمح للطلاب وتشجعهم على إرساء أهدافهم الخاصة وابتكاراتهم وأفكارهم ، وفحص غرائب الطبيعة والتعلم من العمل في الأعمال الحقيقية ، واشتقاق النتائج من استقصاء الخبرة في مواقعها المباشرة .

وفي عام ١٩٩٥ بدأت بعض الدوريات المتخصصة ومنها دورية المتعلم **instuctor** في تقديم مجموعة من المقترحات للمدرسين في صورة مشروعات للفصل الإبداعي وبعض المسابقات للطلاب ودليل للتدريس الجيد وأساليب للتدريس الإبداعي .

ومنذ ذلك الحين تنشر دورية معلم الرياضيات الأمريكية **Mathematics Teacher** جزءاً خاصاً في كل عدد من أعدادها عن الأنشطة الإبداعية التي يمكن استخدامها بواسطة معلمى الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية وعبر العالم .

مما سبق نتضح أهمية الأنشطة الإثرائية ومورها في تحقيق التعلم النشط الذي:

- ١- يتمشى مع الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات التي تهتم بالنظم النشاط القائل على إثراء المعرفة الرياضية وتفعيل العملية الدراسية.
- ٢- يزيد من فعالية مواقف التدريس في حصص الرياضيات يجعلها ذات معنى للتعلم بالدرجة التي يستطيع معها تحقيق الاستفادة القصوى من نشاطه وإيجابيته.
- ٣- يسهم في علاج أساليب ووسائل التعليم المستخدمة في حصص الرياضيات التي لا تستثير دافعية التلاميذ وحماستهم نحو المادة.
- ٤- يساعد في القضاء على أسباب كراهية بعض التلاميذ لمادة الرياضيات من خلال ما يقدمه لهم من أفكار وطرق جديدة وأنشطة متنوعة تحبب للمادة إلى نفوس التلاميذ.
- ٥- يكسب التلاميذ بعض مهارات الإبداع والاكتشاف وحل المشكلات بالإضافة إلى التحصيل الدراسي المرتفع.
- ٦- ينشئ في التلميذ رياضيا صغيرا يفكر ويكتشف ويقبل التحدى ويمارس للمتعلة لذهنية أثناء دراسة المادة.
- ٧- يجعل التلاميذ في حالة نشطة دائما ويتحدى نكاتهم وتفكيرهم بدلا من كونهم مجرد مستقبلين سلبيين لما يلقى عليهم من معلومات.
- ٨- يسهم في تحقيق مبادئ التعلم الفعال التي تنص على أن الاشتراك النشط للطلاب أثناء الدرس أفضل تربويا من الاستقبال السلبي.
- ٩- يساعد المعلم على تحقيق الأنشطة المنهجية الصفية باعتبارها عنصرا أساسيا من عناصر منهج الرياضيات بشكل مناسب.
- ١٠- يساعد على حل مشكلة ضعف دافعية الطلاب في حصص الرياضيات ، من خلال ما يقوم به من دور في استثارة دافعية الطلاب وحماستهم للتعلم.

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس-----الإجراء والنقطة والإبداع الرياضي-----

ثالثاً، الاتجاهات الحديثة لاستخدام الأنشطة الإثرائية في تدريس الرياضيات

من خلال مراجعة الأدبيات التربوية على المستويين النظري ، والتطبيقي ، التي تم عرض نتائجها في الصفحات السابقة ، يمكن تحديد أبرز الاتجاهات الحديثة لاستخدام الأنشطة الإثرائية في تدريس الرياضيات ، على النحو التالي .
١- رغم شيوع استخدام الأنشطة الإثرائية في تدريس الرياضيات للطلاب المتفوقين أو الموهوبين منذ فترة طويلة ، فإن العقدين الآخرين شهدا توسيع لهذا الاستخدام ، وأصبحت الأنشطة الإثرائية ممكنة الاستخدام مع تلاميذ جميع المراحل التعليمية ، شريطة تنوعها في المحتوى ، والمستوى ، وحسن اختيارها واستخدامها .

٢- إذا كانت الأنشطة الإثرائية تهتم عادة بمحتوى مناهج الرياضيات ، فإن ذلك لا يعني عدم إمكانية إثراء بقية عناصر المنهج من أهداف ، وطرائق تدريس ، وأساليب تقويم ، وبيئة تعلم ، ونواتج التعلم بالشكل المناسب حتى يصبح العمل كله إثرائياً

٣- الأنشطة الإثرائية ليست للارتقاء بمستوى تعلم التلاميذ فقط ، ولكنها للارتقاء بمستوى أداء المعلمين أيضاً ، والانتقال بهم من التدريس التقليدي إلى التدريس الإبداعي المعاصر .

٤- الأنشطة الإثرائية لا تعتمد على أنشطة ذهنية تستخدم الورقة والقلم فقط ، ولكنها تعتمد على وسائل التكنولوجيا الحديثة ، مثل : البيديات والالات الحاسبة البيانية ، والكمبيوتر ، والوسائط التكنولوجية المتعددة .

٥- الأنشطة الإثرائية تناسب تلاميذ جميع المراحل التعليمية ، وليس طلاب المرحلة الثانوية فقط ، طالما كانت متنوعة اختياريّة ، ويمكن في هذه الحالة استخدامها مع جميع التلاميذ بدءاً من المرحلة الابتدائية ، وانتهاءً بالمرحلة الجامعية .

- ٦- الأنشطة الإثرائية ليست لتدريس الرياضيات بمراحل التعليم فقط ، ولكنها يمكن أن تستخدم في برامج إعداد المعلم قبل الخدمة ، وفي برامج التطوير والتحديث أثناء الانخراط في الخدمة .
- ٧- رغم أن الفصل الدراسي هو البيئة المثالية لتنفيذ الأنشطة الإثرائية ، فإن هذه الأنشطة يمكن استخدامها في المنزل ، والنادي ، والمؤسسات المجتمعية ، خلال الإجازات والعطلات الرسمية .
- ٨- الإثراء التربوي ضرورة للارتقاء بالعملية التربوية ، ولكن الإثراء النفسي هو الهدف الأسمى الواجب السعي نحو تحقيقه من خلال البيئة المدرسية .
- ٩- إثراء المناهج الدراسية ضرورة لتحقيق المستويات والمعايير العالمية الواجب توافرها في مناهج الرياضيات المدرسية .
- ١٠- الأنشطة الإثرائية معمل مناسب لتطبيق النظريات الحديثة في مجال التدريس ، ومن أبرزها النظرية البنائية ، والنظرية التوسعية .
- ١١- الأنشطة الإثرائية تحقق أنواع الحديثة للتعلم ، ومن أهمها التعلم من أجل التميز ، التعلم من أجل بناء المعرفة ، التعلم للتشيط ، التعلم من أجل الإبداع ، التعلم من أجل التفكير، وكلها تؤدي في النهاية إلى تحقيق التعلم الفعال .
- ١٢- الأنشطة الإثرائية تسهم في تدريس الرياضيات من منظورات مجتمعية ، معيشية ، وتهتم بتطبيقات الرياضيات في الحياة اليومية للتلاميذ .
- ١٣- الأنشطة الإثرائية مدخل للارتقاء بنواتج التعلم في الفصل الدراسي ، فبدلاً من تحقيق التحصيل بتحقيق التفوق، وبدلاً من تنمية القدرة على حل المشكلات العادية ، تنمو القدرة على حل المشكلات غير الروتينية ، وبدلاً من التعلم الاستقبالي السلبي يتحقق التعلم الإيجابي النشط .

- ١٤- الأنشطة الإثرائية ليست مدخلاً لرفع التحصيل الدراسي فقط، ولكنها مدخلاً لتحفيز الدوافع والاهتمامات وإطلاق الطاقات والقدرات الكامنة لدى الطلاب واستثارة الطموح وحب الاستطلاع الرياضي لديهم.
- ١٥- الأنشطة الإثرائية ليست ألعاباً أو أنغازاً قسب ، ولكنها مشكلات رياضية غير تقليدية ، ومغالطات علمية ، وطرائف شقية ، وبرمجيات كومبيوتر ، ومواد يدوية تناولية تكسب المجرعات الرياضية معنى مجسداً يجعلها واضحة مفهومة للطلاب .

1

2

3

4

5

6

7

الفصل الثاني

الاستراتيجيات الإشرافية للتدريس

مقدمة:

تظهر أهمية الإثراء في كونه من أهم والفضل الاستراتيجيات التي تستخدم في تعليم الفائقين في جميع مراحلهم الدراسية ويناسب مستوياتهم المتنوعة والمختلفة والمتقدمة ولذلك كانت من أهم الاتجاهات المعاصرة في تعليمهم و نستعرضها كما يلي :

الاتجاهات العالمية المعاصرة في تعليم الفائقين في الرياضيات بالمرحلة الثانوية :
يوجد اتجاهين رئيسيين لتربية وتعليم الفائقين بصفة عامة :

الاتجاه الأول : الإثراء التعليمي

الاتجاه الثاني : الإسراع التعليمي .

بالإضافة إلى أسلوب التجميع والذي يستخدم خلال كلا الاتجاهين عند تعليم الفائقين وسوف يتم تناول الاتجاهين الأول والثاني مع عرض مفصل لأسلوب التجميع كما يلي :

أولاً : الإثراء التعليمي : Learning Enrichment

تتميز المادة الإثرائية عن المادة ٥٦- المتضمنة في الكتاب المقرر بـ

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس----- الإثراء والتفوق والإبداع الرياضي -----

هما الاتساع والعمق ، ويعنى بالاتساع تقديم موضوعات جديدة ولكنها مرتبطة بمفردات المقرر ، ويعنى بالعمق أن يكون بالمقرر مزيد من التيسير والتفكير التأملى والإبداعى .

وتشير استراتيجية الإثراء كأسلوب تعليمى إلى إدخال ترتيبات إضافية ، وخبرات تعليمية يتم تصميمها بهدف جعل التعلم ذا معنى أكثر ، كما يكون مشوقاً بدرجة أكبر .

كذلك فقد عرفت نادية عبد العظيم محمد الإثراء على أنه إعطاء الطالب خبرات أكثر تنوعاً أو أكثر تقدماً عن تلك التى يمر بها الطالب المتوسط داخل للفصل الدراسى العادى

ويرى فرون Vernon الإثراء على أنه تقديم لبعض الخبرات الإضافية التى هي امتداد للأنشطة النظامية بحيث ينجزها الطالب بدقة وكفاءة .

بينما وضع رضا مسعد السيد عصر أن المنهج الأثرانى في الرياضيات هو منهج (مصاحب) للمنهج المعتاد ، ولكنه يختلف عنه في أن محتواه ليس مواداً دراسية تقليدية ، أو وحدات تحصيلية ، ولكنه عبارة عن مجموعة من مواقف النشاط الذكى الواعى التى يمارسها الطلاب ليدرسوا من خلالها مشكلة رياضية ذات مستوى رياضى متقدم ، أو يشبعوا ميلاً من ميولهم نحو المادة ، أو يفوصلوا من خلالها إلى بعض النواتج الإبداعية .

ويضيف رضا مسعد أن الأنشطة الأثرانية في الرياضيات ما هي إلا مجموعة من الأنشطة ذات الطبيعة الأكاديمية المتقدمة ، والتي تثير في التلاميذ القدرة على التسوق في دراسة المادة من ناحية ، والإبداع من ناحية أخرى ، ومن أمثلة هذه الأنشطة الأكغاز والألعاب -٥٧- الرياضية ، والطرائف العلمية ،

والنواذر التاريخية ذات الصلة بموضوعات مادة الرياضيات .

كما يتم إثراء البرامج بإضافة وحدات تعليمية الى مناهج التعليم العادية فيتعلم الدافعون المعلومات والخبرات التي يتعلمها أقرانهم العاديون ، مصافا إليها موضوعات لتوسيع معلوماتهم ، وتعميق خبراتهم أكثر من العاديين .

بينما يعرف أحمد اللقاني في معجمه استراتيجيات الإثراء على أنها اختيار وتنظيم للمعارف الملانة لتنمية التفوق والإبداع ، والرعاية الدائمة للفائقين ، وتشمل عملية الإثراء المعارف والأنشطة ، وأساليب التقويم ، حيث يقوم المعلم بإثارة الدافعية ، والتشجيع على التعليم الفردي وتنمية المهارات العقلية العليا ، كما أنها لا تتطلب عزل الفائقين عن العاديين ، وتسمح للفائقين بمتابعة دراستهم بعمق أكثر من زملائهم العاديين .

وبالتالي فيمكن تعريف الإثراء في الرياضيات المدرسية على أنه نظام تعليمي يوفر مجموعة متنوعة من الموضوعات الإضافية الجديدة والأنشطة الرياضية للثيقة (غير الروتينية) ، يوجه إلى الفائقين يراعى إمكاناتهم وميولهم ويتوافق مع استعداداتهم المعرفية ، ويهدف إلى توسيع وتعميق خبراتهم الرياضية بشكل يساعد على تنمية قدراتهم ، ويؤدي إلى إشباع حاجتهم ، ويزيد من دافعتهم نحو التحصيل في دراسة مختلف المعارف الرياضية .

مداخل إثراء منهج الرياضيات للطلاب الفائقين :

حيث أن الطلاب الفائقين في الرياضيات طلاب يتميزون بالذكاء المرتفع والطموح الرياضي العالي ويمتلكون درجة كبيرة من القدرة على التفصيل والتعميم وغالباً ما يحققون مستويات عالية من التحصيل الدراسي ويميلون دائماً إلى المشاركة في الأنشطة الرياضية -٥٨- الإضافية للمنهج ، كما يميلون إلى

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس----- الإثراء والتفوق والإبداع الرياضي =====

قراءة كتب الرياضيات من خارج المنهج الدراسي للحصول على المزيد من المعلومات في الرياضيات فإنه يمكن تصنيف الأنشطة الإثرائية للتلاميذ المبدعين والفتين على النحو التالي :

١- الإسراع أو التسريع : Acceleration

وهي أنشطة إثرائية متقدمة يدور فيها الطالب في مستويات متقدمة بحيث يسبق أقرانه وينتقل إلى المستوى الأعلى كلما تخطى المستوى الحالي وهكذا .

٢- للتوسع (تعميق المنهج أو إضافة موضوعات جديدة) Expansion

وهو توسع أفقي يعنى التوسع في الموضوعات ورأسى بزيادة عمق المادة في هذه الأنشطة .

٣ - الاستطرد أو (الانحراف عن المسار الرئيسى) Digression

وهو إعطاء أنشطة إثرائية إضافية خارج إطار المنهج الذى يدرس لهم .

أساليب وأشكال الإثراء التعليمي في مادة الرياضيات :

تعددت أساليب الإثراء التعليمي بحيث تكون أكثر ملائمة لقدرات وميول

الفتين وإمكاناتهم وأهم هذه الأساليب ما يلي :

(١) زيادة المنهج أو تعميق محتواه الرياضي :

يتطلب الإثراء التعليمي زيادة البرنامج العادي أو تعميق محتواه عن طريق زيادة عدد وحدات الأنشطة والخبرات التعليمية وإتاحة الفرصة للفتن لممارسة الأنشطة في عدة مواقع تعليمية سواء داخل المدرسة أو خارجها حيث أن الإثراء من الأنشطة والتعمق في دراسة بعض الموضوعات والخبرات العلمية تكسب المزيد من الخبرات التربوية المباشرة والمعلومات الواقعية من خلال ممارسة الأنشطة الإثرائية.

(٢) إضافة موضوع جديد فسي-٥٩- الرياضيات :

يقصد بهذا النمط من الإثراء إضافة موضوع دراسي جديد ترتبط معارفه بمفردات موضوعات محتوى المنهج الدراسي الأصلي ، ويحقق هذا الموضوع للتتابع والاستمرارية في بناء الخبرات التعليمية للتلاميذ ، كما أن إضافة المنهج الرياضي في المرحلة الثانوية بعض موضوعات الجبر الحديث أو الإحصاء المتقدم . ويستخدم هذا النمط من الإثراء لتنمية قدرات واستعدادات الفائقين للذين يتمتعون بقدرات عقلية متميزة ودافعية على التحصيل ، تجعلهم يعملون على دراسة واستيعاب الموضوعات الإضافية الجديدة .

(٣) إضافة مناهج رياضيات تتعلق بالمواهب المتعددة للفائقين :

حيث يقدم في هذا النمط الإثرائي مناهج إضافية للفائقين إلى جانب المناهج العادية بحيث تنمي المواهب المتعددة والقدرات المختلفة لديهم ويتضمن مناهج إثرائية في جميع المجالات بحيث يختار الفائق للمنهج الإثرائي الملائم لنواحي تفوقه

(٤) الدراسة المستقلة :

ويتم في هذا النمط من الإثراء تشجيع التلميذ الفائق على تطوير قدراته واستعداداته ومهاراته في القيام بحراسات ومشروعات شيقة بحيث تحث على القراءة والإطلاع والبحث والتقصي ، وإجراء التجارب والقيام برحلات ميدانية ترتبط بموضوعات متضمنة في المنهج الأصلي حيث يقوم كل فائق تحت توجيه وإرشاد معلم الفصل باختيار الموضوع الدراسي الذي يتفق مع ميوله واهتماماته ويتميز هذا النمط من الإثراء في تشجيع الفائقين على المحافظة على مستوى أدائهم المرتفع وعلى حب الاستطلاع والنشاط الإبداعي .

(٥) الإثراء لتنمية المهارات العقلية للمستويات العليا من التفكير والإبداع :

يقدم هذا النمط من الإثراء -٦- للطلاب الفائقين حيث يوفر الفرص

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس-----الإثراء والتفوق والإبداع الرياضي =====

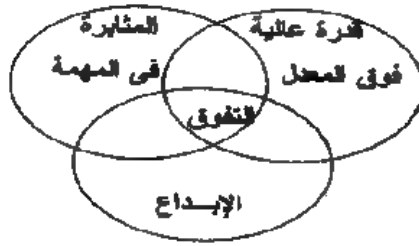
أمام المعلم لاستخدام استراتيجيات تدريس متنوعة تتناسب مع سماتهم ، وذلك بهدف تنمية مهارات الفائقين على حل المشكلات وحل تمارين في مستويات التحليل والتركيب والتفكير والإبداع .

بعض نماذج الإثراء للتعليم الخاصة بالطلاب الفائقين في الرياضيات :

(١) نموذج الثلاث الإثرائي أو الباب الدوار :

The Enrichment Traid / Revolving Door Model

ويعتبر هذا النموذج والذي أسسه جوزيف رينزولي ١٩٧٧ ، وطوره كل من سميت وريزولي ١٩٨١ ، خطة تعليمية مطورة تقدم الإثراء من غرفة مصادر التعلم بهدف تلبية حاجات الفائقين وهو نموذج منهجي مرن وشامل للتدريس للفائقين ، ويعطي اختيارات لمجموعة من نظم الإثراء (الحبرات الأثرائية) داخل الفصل النظامي للطلاب الفائقين وأسمه رينزولي على أساس مفهوم الحلقات الثلاث للتميز والتفوق وهي : قدرة عالية فوق المعدل - قدرة على المثابرة وإنجاز المهمة - الإبداع ويمثلها الشكل (١) كما يلي :



شكل (١)

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس ----- الإثراء والتفوق والإبداع في الرياضيات -----

ويعتبر التفوق المنطقة التي تلتقي فيها الحلقات الثلاث فهو يعكس التفاعل للمجموعات الثلاث ولا تستطيع واحدة فقط من هذه الحلقات إنجاز الإبداع على حده فهي متشابكة وتتأثر بسلوك الفائق وشخصيته وبيئته ، ويتضح في هذا المفهوم علاقة الإثراء بالتفوق والإبداع من خلال وصف النموذج كما يلي :

يصف نموذج الثلاث الإثرائي ثلاثة أنواع تجريبية مختلفة للأنشطة الإثرائية :

١- النوع الأول : إثراء على في أنشطة استكشافية عامة : جولات ميدانية استضافة محدثون - أفلام - هوايات - استعمال مواد سمعية وبصرية - أماكن وأحداث لم تغطي في المنهج الدراسي في المدارس .

٢ - النوع الثاني : أنشطة إثرائية تدريبية متطورة لمجموعات صفية وتضمن هذه الأنشطة الطرق والمواد التعليمية التي صممت لتطوير التفكير وتطوير العمليات المنهجية وبيفد النوع الثاني عادة في المنهج حيث تتضمن برامجه تنمية وتطوير التفكير وتطوير الحس الإبداعي للمشكلات حيث يعطى للطلاب الفائقين تدريبات متقدمة أكثر إذا كان من الممكن أن يتقدموا أكثر .

٣ - النوع الثالث : وهو إثراء لمجموعات صغيرة أو فردية لتغطية مشاكل حقيقية وهي أنشطة استقصائية وتعلق بالإنجازات الفنية التي لها دور على في العمل الوظيفي المهني وإنجاز مستوى مهني متقدم .
ونعد نموذج الثلاث الإثرائي (الباب الدوار) في كثير من الدول وأثبتت النتائج فعالية هذا النموذج في الإنتاجية الإبداعية حيث يمتحن الطالب الفائق في نتائج مركبة أكثر مثل الإبداع وجوده النتائج الإبداعية .

ويعتبر النوع الثاني من الأنواع ٦٢ الإثرائية السابقة في نموذج الباب

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس----- الإجراء والتفوق والإبداع الرياضي -----

الدوار من أنسب الأنواع في تنمية وتطوير الإنتاج الإبداعي لدى الطلاب الفائق في الرياضيات وذلك طبقاً لنتائج العديد من الدراسات والبحوث التي أجرتها جمعية كونتيكتيكت بالولايات المتحدة الأمريكية حيث تم تطبيق نموذج الثالوث الأثلاثي في العديد من الدول والقطاعات القطرية وأثبت هذا النموذج فعاليته في تنمية الإنتاجية الإبداعية ونمو مهارات التفكير العليا.

ويهدف البرنامج الذي صمم خصيصاً لتقديم خدمات تعليمية للطلاب الفائقين في الخطوات التالية .

١- تحديد الطلاب الفائقين والكشف عنهم بحيث يمثلون نسبة من الطلائع تمثل أعلى ١٥ - ٢٠ % من العدد الكلي لطلاب المدرسة باستخدام مقاييس سيكومترية ونفسية واجتماعية وأدائية يطبق على الطلاب كاختبارات الذكاء والاستعداد والتحصيل والإبداع ومقاييس نمائية . ويتم الحصول عليها من خلال المعلم والأهل والترشيح الذاتي والمقاييس التقديرية ، ومقاييس اجتماعية :من خلال ترشيح الرفاق وتقديرات ومعلومات وأدائية : من خلال أمثلة حقيقية للإنجازات المدرسية وغير المدرسية ثم تقديم مجموعة عريضة من الأهداف والخدمات والاستراتيجيات والإجراءات لتزويد الفائقين بالخدمات التعليمية في المرحلة الثانوية .

٢- تقديم خدمات إثرائية تعليمية للفائقين في مادة الرياضيات عبارة عن مجموعة نشاطات إثرائية تدريبية متقدمة وغير مقيدة وموالتف تعليمية مبنية على فعالية الطلاب في حجرة للدراسة العادية التي تتمى القدرة على التفكير والإحساس بالمشكلات والبحث والاتصال والإنتاج الإبداعي وهذا يساعد المعلمين على تحديد أى الطلاب الفائقين يمكن إشراكهم في خبرات متقدمة للمستوى ثلاثم اهتمامانهم بموضوعات أو -٦٣- مشكلات محددة . كذلك توجيه الفائقين إلى بدء مشروع خاص حيث يتم توجيههم إلى حجرة المصادر

مفصلة استراتيجيات حديثة في التدريس-----الإثراء والتفوق والإبداع الرياضي-----

لتزويد الفائقين بأنشطة إثرائية توفر احتياجاتهم الفردية ويعتمد نجاح هذا البرنامج على تعاون معلمى حجرة الدراسة وكفاءتهم ومستوى تدريبهم .
٣- تقييم النموذج : و يتم تقييم النموذج من خلال بعض الأدوات التى طورت لتقييم مهارات التفكير العليا والإبداع مثل استبياناه للنشاطات الصفية ويعتبرها رينزولى من أفضل الأدوات لتقييم النموذج ، وكذلك من خلال اختبارات الإبداع فى الرياضيات.

(٢) نموذج جامعة بيردو لتعليم الفائقين والموهوبين بالمرحلة الثانوية :

The Purdue Secondary Model For Gifted And Talented Youth :
يركز هذا النموذج على منهج فيلدهوزن Feldhusen الانتقائى المتكامل لتعليم الفائقين والذي يجمع بين معاهيم الإثراء والتسريع لعدة مواد من بينها مائتى العلوم والرياضيات ويوسع فرص التعليم من أجل تعليم شامل ومناسب .

والهدف الرئيسى لهذا النموذج فى تطبيق أفضل مقومات الإثراء والإسراع لتلبية الحاجات المعرفية والوجدانية للطلاب الفائقين ، ويعتبر الأساس المنطقى لبناء برنامج فعال لتعليم الفائقين بالمرحلة الثانوية . وهو مودج تكاملى يقدم الخبرات التعليمية من خلال الإثراء والإسراع فى وحدة متكاملة توفر فرصاً للتعلم تتصف بالاتساع والتنوع والتعبير والصق وتتصف بتفصيلها عند مستوى أعلى وبإيقاع أسرع .

ومن عيوب هذا النموذج انه معقد ويحتاج لهيئة تدريسية مدربة جيداً وذوى كفاءات فى تعليم المهارات مع إشراك جميع أعضاء هيئة التدريس فى الكشف عن الفائقين وإضالة إلى ذلك -٦٤- فإنه يصعب تنفيذها فى المدارس

مسألة استراتيجيات حديثة في التدريس----- الإثراء والتفوق والإبداع الرياضى -----

الصغيرة والريفية لقلة الطلاب الذين يمكن أن يوصعوا فى حلقات البحث أو الصفوف الخاصة والاحتمال الضعيف فى إيجاد هيئة تدريس مناسبة لبرامج الفائزين وإيجاد خبراء متخصصين ناصحين فى المناطق الريفية.

(٢) نموذج للمصفوفات الإثرائية The Enrichment Matrix Model

ويعتبر تاننباوم Tannenbaum هو مؤسس هذا النموذج والذي صممه لكى يتواءم مع إمكانات وقدرات الطلاب الذين يظهرون علامات مبكرة نكل على التفوق فى المستقبل وهو فى إعدادة وبرمجته مصمم للتعليم الإلزامى حيث يوفر مواضيع لمواد تقليدية تسمح بإضافة محتوى لمواد تدرس فى الجامعة . ويهدف هذا النموذج الى تعزيز فحصل الطلاب ، والاهتمام بالعمليات العقلية ذات المستوى المرتفع وتوسيع الاهتمامات الثقافية فى المدرسة وتقوية الإنتاجية الإبداعية ويتكون النموذج من سبعة أعمدة تدرج تحت ثلاثة أقسام هى تعديلات محتوى المنهج ، والعمليات المعرفية والتأثيرات الاجتماعية والشخصية ويشمل محتوى المنهج المجالات التقليدية والمضافة ، والمتعمقة حيث تمر مرحلة الكشف عن الفائقين بثلاث مراحل هى :المسح - الاختبار - التمييز .

(٤) نموذج خدمة التعليم الإثرائى : نموذج مشاركة المراهقين الفائزين :

The Learning Enrichment Model For Gifted Adolescents
Service (Les) A participant

ويقدم هذا النموذج لخدمة التعليم الإثرائى دعماً للنظام المدرسة الشاملة حيث يلبي الاحتياجات الإثرائية للمراهقين الفائزين ، والمعلمين ، والإداريين ، والمجتمع من خلال اعتماده فى بنائه الطرى على نموذج لثالثات الإثرائى / البلب الدوار ويستدير نموذج خدمة التعليم الإثرائى فريق مصادر Resource Team يعمل على تسهيل التعاون والاتصال بين-٦٥- برامج الإثراء ضمن المدرسة .

مسئلة استراتيجيات حيلة في التدريس-----الإثراء والتفوق والإبداع الريفسي -----
والمعلمون والمختصون بالبرامج الإثرائية ، و آباء ، والطلاب ، والمجتمع ويناسب
هذا النموذج المرحلة الثانوية .

(*) نموذج بيردو الإثرائي ذو المراحل الثلاث لتعليم المتميزين في المرحلة الأساسية.
The Purdue Three - Stage Enrichment Model for Gifted
Education at the Elementary Level:

أسس هذا النموذج فيلدهوزن ووكولوف (Feldhusen & Koll - off) حيث
طور نموذج بيردو (Purdue) للمراحل الثلاث الأساسية ، بهدف تقديم قاعدة
لإثراء للطلاب الفائقين في المرحلة الأساسية ، وتشمل أهداف هذا النموذج تطوير
المفاهيم الإيجابية ، والتأثير على قدرات الطلاب في هذه المرحلة من خلال
تزويدهم بفرص التفاعل ، والعمل المستقل في الميدان التي تتحدى قدراتهم ، كذلك
يهدف هذا النموذج إلى تطوير القدرات الإبداعية والعقلية للطلاب الفائقين من خلال
تقديم النشاطات التعليمية الإثرائية التي تتحدى قدراتهم ليصبحوا متعلمين مستقلين
وفعالين .

ثانياً : الإسراع التعليمي :

يقصد بأسلوب الإسراع التعليمي أو التمجول acceleration عدم التقييد
بالخطة التربوية والسماح للفائقين أن يقطعوا المراحل الدراسية بسرعة أكبر من
السرعة العادية أي أن المقصود بها تزويد الطالب الفائق بخبرات تعليمية تُعطى
عادة للطلاب الأكبر منه سناً وهذا يعني تسريع محتوى التعلم العادي بدون تعديل
في المحتوى أو بأساليب التدريس ، ومن تبريرات هذه الطريقة أن العمل الإبداعي
الذي يبدو فيه الإبداع والتفوق عبءة في عمر مبكر نسبيا وهو ٢٥ - ٣٥
سنة ، ولذلك فإن التكبير في تخريج ٦٦~ الطالب المبدع أو المتفوق من المدرسة

ملزمة استراتيجيات حديثة في التدريس-----الإجراء والتلويح والإبداع الرياضي-----

ثم من الجامعة يساعده في التزود بالأدوات والمستلزمات لإنتاج عمل إبداعي .

ورغم معارضة الآباء والمعلمون لهذا الأسلوب والمشكلات المتعددة لتطبيقه ، غير أن العديد من الدراسات أثبتت كفاءة هذا الأسلوب وخاصة في المدرسة الثانوية حيث كانت نتائج طيبة وأن الطلاب الذين درسوا بأسلوب الإسراع لم يظهروا أي آثار سلبية أو أي مشكلات لديهم بل على العكس كان هؤلاء الطلاب الذين درسوا بهذا الأسلوب ولادة الرياضيات مثلاً مبرورين وحققوا تقدماً أكاديمياً في هذا وكانت لهم مساهمات عميقة في المواد الأخرى التي يدرسونها كما أنهم كانوا أكثر تعلماً للمفاهيم التي درسوها .

مميزات الإسراع التعليمي :

أكدت العديد من الدراسات والبحوث السابقة مثل دراسة كوليوك وكوليوك kulik and kulik من خلال نتائجها على أن الطلاب الذين استخدموا الإسراع كان تحصيلهم أعلى من الطلاب الذين لم يستخدموه رغم تعاونهم في مستوى الذكاء وكان تفوقهم أعلى بمستوى دراسي كامل.

كما أكدت نتائج دراسات أخرى مثل دراسة كروول Croll ودراسة ميسكوسكا Meskauskas على أن الإسراع التعليمي وسيلة مفيدة وسهلة لتلبية احتياجات بعض الطلاب الفائقين في الرياضيات ، واكتسب الفائقين في الرياضيات للمهارات الرياضية خلال ٤٠ ساعة رياضية للمدرسة العليا في حين اكتسبها زملائهم العادون في (٢٧٠) ساعة^{٦٧} وأنهم أظهروا إيجابية عالية للرياضيات

وشعروا بالتحدى عند دراسة برامجها المعجلة ، بالإضافة إلى ذلك يؤدي أسلوب التصريح إلى اختصار سنوات التعلم والاكتراط والإبداع في مجال للعمل والإنتاج في سن مبكرة ، وسمح هذا الأسلوب للطلاب الفائق أن يستفيد من قدراته ومواهبه وأن يتقدم في العملية التعليمية وفق قدرته على التعلم بخفض النظر عن عمره الزمني ، كما يؤدي هذا الأسلوب إلى خفض التكاليف للكلية للتعليم وريادة دافعية الفائقين في تعلم الرياضيات .

أساليب الإسراع التعليمي :

١- القبول المبكر :

وهو يعني قبول الطلاب الفائق أو الموهوب على أساس عمره العقلي وليس على أساس عمره الزمني ، فعندما يصل الطفل الموهوب إلى سن ست سنوات وهي سن الالتحاق بالابتدائية يكون قد تخطى السن المناسب للالتحاق بالمدرسة الابتدائية ، ولذا يجب للحاقه على أساس عمره العقلي وليس الزمني ، ويترتب على القبول المبكر وصول الطالب المتفوق للمرحلة الثانوية والجامعية في عمر مبكر عن أقرانه .

وقد أجرى شاركي sharkey دراسة حالة لبرنامج تسريعي لأحد الأطفال الذين دخلوا مرحلة رياض الأطفال مبكراً فوجد أنهم تفوقوا في المراحل التالية حيث وصل أحدهم إلى الجامعة في عمر ١١ عاماً وحصل على أول دفقة وحصل على الدكتوراه في عمر يناهز ١٤ أربعة عشر عاماً .

٢- تخطي الصفوف الدراسية :

في ظل هذا الأسلوب يتخطى التلميذ الفائق أحد الصفوف الدراسية وينتقل مباشرة إلى الصف الذي يليه -٦٨- ، وقد جاءت دراسات تيرمان وآخرين

سلسلة استراتيجيات جديدة في التدريس-----الإثراء والتفوق والإبداع الرياضي-----

مؤيدة ومؤكدة أن الطلاب الفائزين الذين تخطوا أحد الصفوف الدراسية أظهرُوا تفوقاً في النواحي الاجتماعية والتعليمية والمهنية أكثر مما حققه غيرهم من الفائزين المساويين لهم في نسب النكاه ولكنهم لم يتخطوا لياً من الصفوف الدراسية في برامجهم التعليمية.

٣- ضغط الصفوف في المرحلة الواحدة بحيث يسمح للطلاب الفائق بدراسة جميع المقررات في العام في عام واحد ويتم إزالة الحواجز بين العامين حتى يتاح للطلاب ان يجتازوا مقررات العامين في عام واحد حسب قدراتهم العقلية العالية.

واتبع هذا الأسلوب في الولايات المتحدة الأمريكية تقليداً للصعوبات التي قد تنجم عن تخطي الطالب لبعض الصفوف وحدث فجوة في خبراته التعليمية إذا ما فورن بأقرانه الذين يجتازون المرحلة الدراسية بشكل طبيعي ، حيث طبق هذا الأسلوب في بعض المدارس الثانوية ويسمح فيه للطلاب الفائق بالتسجيل في مقررات دراسية في كل فصل دراسي مما يساعده على إنهاء المرحلة الثانوية بسرعة أكبر.

٤- دراسة بعض المقررات (المتقدمة) ذات المستوى الأعلى :

وهذا الأسلوب يوفر الفرصة للطلاب الفائق في المرحلة الثانوية لدراسة عدد من المقررات التي تقدم في الكليات الجامعية ، وبإل عليها بعد تأدية امتحان فيها عقب الانتهاء من دراستها شهادة تمعيه من دراستها مرة أخرى عند التحاقه بالجامعة ، وقد أطلق على هذه البرامج ما يسمى ببرامج للتمكين المتقدم Program Advanced Placement -٦٩- وقد اشتملت هذه البرامج على مقررات متقدمة في بعض فروع الرياضيات المختلفة ، الفيزياء ،

الكيمياء ، ويعتقد أن هذه المقررات قد وصلت إلى درجة من التطوير بحيث تتحدى قدرات الطلاب الفائق وتتضح فائدة هذه البرامج في أنها تؤدي بالفعل إلى الإسراع والاكتماء من الدراسة الجامعية في عدد أقل من السنوات.

بعض نماذج وبرامج اسراع تعليم الفائقين في الرياضيات:

(١) برنامج ستانلي وبنو (Stanley & Benbow):

وهو برنامج تسرعى لتنمية القدرات الإبداعية في مادة الرياضيات في مراحل مبكرة من العمر

(S M PY) (The Study of Mathematically Precocious Youth) وكانت بدايات تطبيق هذا البرنامج في أواخر الستينيات وأوائل السبعينيات حيث بدأ اهتمام ستانلي لأحد الطلاب الموهوبين بالرياضيات بالتسريع بعد مثله من الخطوات التعليمية البطيئة عندما أثار انتباهه أحد الطلاب المشاركين في البرنامج الصيفي وطبق عليه مجموعة من الاختبارات حصل لطلاب فيها على درجات مرتفعة وأقنع ستانلي رئيس جامعة جون هوبكنز بقبول لطلاب كحالة فردية في مساقات الرياضيات والقيريات والحاسوب وكانت النتيجة حصول هذا الطالب على درجة البكالوريوس والماجستير ولم يتجاوز السابعة عشرة من عمره كما حصل على الدكتوراه ولم يتجاوز الرابعة والعشرين من العمر ، وركز ستانلي وبنو في برنامجهم على التسريع الجزئي أى التسريع في مادة أكاديمية واحدة لا اعتقادهما بأن من النادر للطلاب أن يتفوق في عدد كبير من المجالات وبالتالي كان التركيز في الوصول لبرنامج متخصص يصل إلى نوع من العمق للعمودى بهدف الوصول إلى إنتاجية إبداعية أكبر ، وركز الباحثان على مادة الرياضيات دون غيرها من المواد للأسباب التالية :

-٧-

١- موهبة الرياضيات من المواهب التي تظهر مبكرا عند الطلاب.

- ٢ - إمكانية تطوير الموهبة أو القدرة الرياضية .
 - ٣ - يمكن اكتسابها بفترات زمنية قصيرة .
 - ٤ - اعتمادها بشكل أساسي على التحليل المنطقي دون اعتمادها على اللغة.
 - ٥ - أن مادة الرياضيات هي أساس معظم العلوم الأخرى .
- وكان من فوائد البرنامج التخرج من الجامعة والاتحاق بمهنة بشكل مبكر ونجاح الحياة الشخصية والمهنية للطلاب وتقليل تكلفة التعلم وزيادة الامتثال بالتعلم وزيادة الإنتاجية الإبداعية لدى الطلاب.

(٢) نموذج الإسراع لهوبكنز: The Hopkins Acceleration Model

قدم هذا النموذج مركز دراسات الطلاب الفائقين في الرياضيات بجامعة هوبكنز ، حيث يهيئ فرصاً تعليمية للطلاب الفائقين في الرياضيات لإسراع تعليمهم وقد بدأ العمل في هذا النموذج عام ١٩٧٧ برنامج قسائم على إسراع تعليم الرياضيات لتلاميذ الصف السابع خلال ثمانية أسابيع عن طريق تقديم مقرر في الهندسة المستوية ، ومقرر في الجبر المستوى التالي ، وقد اختلف هذا البرنامج عن معظم برامج المجموعات المتجانسة للطلاب الفائقين ، حيث لاختير الطلاب بناء على قياس استعداداتهم الخاصة في الرياضيات ، وسمح لهم بالاشتراك ذاتياً في البرنامج بعد إخبارهم بأن الدراسة صعبة وتحتاج إلى مجهود كبير ، حيث أن المادة التعليمية لمادة الرياضيات سريعة الخطى وتستخدم مستوى عال من التجريد والصعوبة ، وفي زمن دراسي محدد فقط للتعلم . وأن البرنامج لا يدرس فردياً ، ويعتمد البرنامج الدراسي الحاصل على الاختبار الشخصي ، ثم يتبعه تعليم توجيهي في الرياضيات والقدرة اللغوية وقد أعد هذا البرنامج لخدمة الطلاب ذوي القدرات العقلية العليا ومرتفعي التحصيل ، -٧١- ومرتفعي الدافعية .

(٣) مشروع MEGSS للطلاب الفائقين في الرياضيات :

Mathematical Education for the Gifted Secondary School Student

كان الهدف من هذا المشروع إعداد برنامج تعليمي في الرياضيات للطلاب الفائقين من الصف السابع إلى الصف الثاني عشر بالمرحلة الثانوية ، وذلك بتزويدهم بمجموعة من الكتيبات الإضافية لتلبية حاجاتهم في الاطلاع والقراءة الحرة في الرياضيات ، وقد تم اختيار الطلاب الفائقين في الرياضيات للتصميم بالمشروع على أسس مستوى عال من القدرة على التفكير الاستدلالي والقدرة على القراءة الحرة والاطلاع ويحتوي المشروع على العناصر التالية : مقبلة — أهداف برنامج الرياضيات — المحتوى العلمي للبرنامج — الإثراء والإسراع في البرنامج — إعداد المعلمين للبرنامج — تقويم البرنامج ، كما يشير المشروع إلى بعض الأنشطة التي يقوم بها الطلاب متمثلة فيما يلي :

- القراءة الحرة لكتب للمشروع الرياضية التي تناسب ميول كل طالب.
 - المناقشات العلمية مع المعلم .
 - الأعمال التحريرية والواجبات المنزلية .
- كما يشير المشروع إلى الإسراع في المحتوى الدراسي له من خلال اختصار عام دراسي بتدريس منهج الصف الثامن لطلاب الصف السابع.
- وحدد المشروع أهم طرق التدريس المقترحة لتدريس محتواه العلمي وهي التعلم الذاتي ، المناقشة ، الاكتشاف .
- أما تقويم الطلاب فيعتمد على التقويم البنائي والذي يتمثل في :
- اختبارات تحصيلية تطبق بعد انتهاء الطلاب من دراسة كل موضوع من موضوعات المحتوى.
- تقارير ربع سنوية عن تقدم كل -٧٢ طالب في دراسة المشروع .

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس=====الإثراء والتفوق والإبداع الرياضي-----

- النمبة المتوية لعدد الواجبات المنزلية.
- تقارير المعلمين عن سلوك الطالب .
- اختبارات موضوعية لقياس تحصيل الطالب ، ومقارنتهم بزملائهم على المستوى القومى

عيوب الإسراع التعليمى :

- تتلخص عيوب الإسراع التعليمى فى النقاط التالية :
- يركز على مظاهر التفوق للدرسى فقط دون التعمق فى المنهج الدراسى واكتساب المهارات والخبرات التعليمية فنفس المنهج يطبق على الفائقين والعاديين .
- يتجاهل أوجه المواهب ومهارات التفكير الابتكارى ضد ثقافة الإبداع التى تسود العالم .
- تعتبر الأساليب والتقنيات المستخدمة فى تعجيل للتعليم باهظة التكاليف كمدخلات لعملية لتعلم بالمقارنة بالمخرجات وهى تعلم الحقائق المعرفية فقط .

هذا بالإضافة إلى تعدد المشكلات النفسية والانفعالية نتيجة وضع الطالب بين مجموعة نوقه فى النضج الجسمى والانفعالى ، ومشكلات الموارد المالية للإنفاق على أسلوب الإسراع للتعليمى بالإضافة كذلك إلى معارضة المعلمون وأولياء الأمور والآباء لهذا الأسلوب التعليمى وكما ذكرنا سابقاً.

مما سبق يتضح أن استراتيجية الإثراء التعليمى هى أنسب الأساليب والنظم التربوية الفعالة لتعليم الفائقين فى الرياضيات فالإثراء يساعد ويساهم فى تحقيق نواتج التعلم التى يعجز فيها المنهج -٧٣- الأصلى ومنها الإبداع الرياضى وتنميته كأحد نواتج هذا البحث وهذا ما أكدته الدراسات التى أجريت فى

تدريس الرياضيات مثل دراسة هشام مصطفى كمال (١٩٩٦) ودراسة محمد ربيع حسنى (١٩٩٨) ودراسة ايمن حبيب ونادية حس (١٩٩٩) ودراسة جانيث ويليامز وميسدين (Janet, w. and Maiden, 1996) ودراسة وليام هيجينسون (William Higginson, 2000) ودراسة نانسي لاندونا (Landona, n., 2001) ودراسة كاترين كاترين (Katherine Gavin, 2001) والعديد من الدراسات الأخرى والتي أكدت على أن استراتيجية الإثراء في تعليم الطلاب وإثراء المناهج الرياضية يؤدي إلى زيادة عمق المناهج الرياضية وتنمية الإبداع الرياضي والإنتاج الإبداعي في الرياضيات وتنمية قدرة الطلاب على مهارات حل المشكلات الرياضية ، وله الأثر الفعال في تحصيل الطلاب لمادة الرياضيات وتنمية تفكيرهم الإبداعي .
ولذلك يفضل استخدام استراتيجية الإثراء التعليمي ببعديها الاتساع والعمق لتعليم الفائقين في الرياضيات ونموذج الثالوث الإثرائى كأحد النماذج التي أثبتت فاعليتها في تنمية الإنتاجية الإبداعية في الرياضيات لديهم .

ثالثاً : أسلوب جميع الفائقين في الرياضيات لتقديم المناهج الخاصة بهم

يطلق على هذا الأسلوب استراتيجية مجموعة القدرات والميول والاهتمامات ويتم فيها ضم الأفراد المتشابهين أو المتجانسين في القدرات والميول والاهتمامات الخاصة إلى بعضهم البعض بهدف تحقيق أكبر قدر ممكن من التقدم الأكاديمي للفائق وتنمية قدراته وفلسفة هذا الأسلوب أن عدم وجود الطالب مع أقران يماثلونه في القدرات يحول دون تحقيق النمو المناسب ، ويتضمن هذا الأسلوب عدداً من المشكلات ويحتاج إلى برنامج تعليمي جيد التخطيط سواء في المحتوى أو الطريقة .

الاتجاه الأول : العزل الكلي للفائقين ويتم عن طريق :

(٢) إنشاء مدارس خاصة بالفائقين في الرياضيات حيث تعتبر فرصة جيدة لاستخدام مناهج رفيعة المستوى وطرق تدريس مختلفة وأساليب تقويم تتناسب مع طرق التدريس المستخدمة ، وهذا النظام يقوم على أساس تجميع المتفوقين في نظام مدرسي واحد وتقوم برامج هذا النظام على أساس إثراء المناهج بما يناسب الفائقين وتقديم أوجه مختلفة من النشاط لهم ومعلومات تناسب مستوياتهم العقلية العليا ، ويندرج تحت هذا النظام المدارس للمختصة بتعليم الفائقين في مجال علمي معين ونصرب مثال لهذا النوع من المدارس مدرسة برونكس الثانوية للعلوم والتي يقبل فيها الطلاب ذوي القدرات العالية في الرياضيات بنيويورك .

(٣) الفصول الخاصة بالفائقين في الرياضيات :

حيث يجمع الفائقين في الفصول للدروس التي نحتاج الى مجهود ذهني عالي فيعزلون في أوقات الدراسة عن سائر الطلاب عزلاً تاماً وتأخذ بعض الدول بنظام التسريع لهذه الفصول والبعض يأخذ بأسلوب الإثراء حيث يدرسون نفس برنامج المدرسة العادية بالإضافة الى البرامج الإثرائية ، ففي لويس أنجلوس يوجد مثلاً ما يسمى بفصول الفرص والتي تسمح بإشباع حاجات الفائقين عن طريق البرامج الإثرائية .

وهذا هو الأسلوب المتبع في مصر حيث يقدم لهؤلاء الطلاب مقررات أخرى تضاف للمقررات التي تُدرس للطلاب العاديين بحيث تناسب قدراتهم ومستواهم العقلي ويؤدي الطلاب امتحاناً في المواد ذات المستوى الرفيع الذي يتناسب مع مستواهم المتميز .

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس-----الإثراء والتفوق والإبداع الرياضي-----

وتنقسم الفصول الخاصة بالفائقين إلى نوعين : فصول طوّل الوقت وهو يشابه ما يتبع في المدارس الخاصة بالفائقين والنوع الثاني يطلق عليه فصول الإثراء أو الفصول لبعض الوقت وغالباً ما تكون الدراسة فيها بعد نهاية اليوم الدراسي ويتم عن طريق إنشاء فصول للفائقين في الرياضيات وأخرى في العلوم .. وهكذا ويكون معيار الالتحاق بها هو عامل الذكاء للطلاب ودرجاتهم في الاختبارات التحصيلية في المجالات التي يرغبون في إثراء خبراتهم التطعيمية فيها

الأتجاه الثاني : المنزل الجزى للفائقين : ويتم بعدة طرق :

١- دمج الطلاب الفائقين في فصول العاديين :

يتم هذا النوع عن طريق تجميع الفائقين خلال فترة محددة من اليوم للدراسي حيث يقدم لهم تعليم خاص ويمارسون فيه الأنشطة الإثرائية بعد أن يكونوا قد مارسوا معظم يومهم مع الطلاب العاديين.

٢- الساعات الإضافية :

وتتم بعد انتهاء اليوم الدراسي عن طريق مقررات إثرائية في المجالات المختلفة (الرياضيات ، العلوم .. -٧٦- الخ) ويشكل الفائقين في مجموعات مختلفة وتتدخل كل مجموعة في المجال الذي تتفوق فيه لكي تلبي

المبول والاهتمامات المختلفة للفائقين حيث يترك اختيار المجال للطالب للاتفاق مع مراعاة اختيار معلمين مؤهلين للعمل والتفاعل معه .

ولقد انتشر في العديد من الدول مثل الصين مدارس خاصة بتنمية التفوق في الرياضيات يطلق عليها مدارس الوقت الإضافي لدراسة الرياضيات وذلك بعد أن شعر التربويون بهذه الدول بمدى الحاجة إلى الاهتمام بعائق الرياضيات وأهمية تعلمهم كأساس للنقد العلمي ، ويمكن عن طريق إنشاء فصول للفائقين ملحقة بالجامعات المصرية أن تقدم فرصاً للإثراء التعليمي في الرياضيات والعلوم حتى يمكن الاستفادة من هذه الكليات في فصل الصيف أو الجمعة من كل أسبوع وينتشر هذا النظام في معظم الفصول المستقيمة مثل فصول لولابيات المتحددة وألمانيا والصين .

٣- الفصول متعددة الأعمار :

ويوجد في هذه الفصول طلاباً ذوي أعمار مختلفة Multi - Age فقد يضم الفصل أعماراً مختلفة للفائقين ويسمح لكل فائق أن يتقدم حسب قدراته وتفوقه فقد يتواجد مع فائقين منهم ثمان سنوات في دراسة العلوم ثم ينتقل لفصل آخر مع آخرين أقل أو أكبر مناً لدراسة الرياضيات وهذا النظام يسمح للفائقين بالتصريح في أي مادة دراسية حسب قدراته حيث يتناول الفائق الخبرات المختلفة التي يريدها والمرتبطة بأي مجال من مجالات التعلم.

ويتم تجميع الفائزين حسب المجال الذي يتفوق فيه كل فائق وما يكون ذكاؤه عالياً فيه ، فقد يكون الذكاء الفائق فيه أحد الفائزين منطقياً وآخر ذكاؤه لغزى لغزى وآخر ذكاؤه تصويرى وآخر ذكاؤه حركى وآخر ذكاؤه إيماعى موسيقى . ولذلك يجب أن يكون هناك برامج إثرائية ملجأ لاتجاهات ذكاء كل مجموعة من الفائزين تشترك في ذكاء عالى في مجال ما .

مما سبق يتضح تنوع أساليب تجميع الفائزين وبينما يؤكد بعض الباحثين مثل جيل Gail على أهمية اندماج الفائزين مع العاديين مع إتاحة الفرصة لهم لممارسة الأنشطة الإثرائية التي تتيح الفرصة لهم لتعميق المفاهيم للممتدة من الدراسة مع الطلاب العاديين ثم تنمية قدراتهم ومجالات تفوقهم المختلفة كالفترة طلى الإبداع والربط بين الخبرات المختلفة مع مجموعات متجانسة مع الفائزين .

غير أن البعض يرى من خلال تدريسه لفصول الفائزين أن العزل الكلى للفائقين مهم جداً في اكتساب وتبادل خبراتهم والإسراع في اكتساب المهارات المتبادلة خلال تبادلهم للحل الإبداعى لأى مشكلة رياضية وأن وضع الفائزين في فصول العاديين قد يؤدي إلى تعطيل هذه المهارات والمثل الواضح لديهم لسطحية الحلول المقترحة من أقرانهم للعاديين للمشكلات الرياضية كما يراها الفائق من خلال عرضها من قبل الطلاب العادى. وقد يؤدي هذا إلى انخفاض مستوى الإبداع وضيق تنوع الحلول المقترحة لحل المشكلة الرياضية مما يعتبر معوقاً للإبداع الرياضى غير أنه لمراعاة الحالة النفسية للفائق يمكن ممارسة الأنشطة البدنية والأنشطة التعليمية العادية مع الطلاب العاديين لمراعاة عدم إحساسهم بالتميز عن الآخرين.

الفصل الثالث

الإبداع في الرياضيات

- ١-٣: المعنى اللغوي للإبداع .
- ٢-٣: الإبداع بمعناه العلم
- ٣-٣: تعريف الإبداع كعملية عقلية .
- ٤-٣: تعريف الإبداع كنتاج .
- ٥-٣: تعريف الإبداع بدلالة المؤثرات البيئية .
- ٦-٣: الإبداع النوعي الخاص .
- ٧-٣: الخلط بين الإبداع والابتكار .
- ٨-٣: طبيعة الرياضيات كمادة تساعد على الإبداع .
- ٩-٣: الإبداع الرياضي ومكوناته
- ١٠-٣: دراسات سابقة في الإبداع

للإبداع تعريفات متعددة تعرضنا لبعضها في الفصل الأول من هذا الكتاب ، وتتعدد هذه التعريفات بتعدد الاهتمامات العلمية وتوجهات البحث ، وسوف نتناول في هذا الفصل تعريف الإبداع لغوياً من المراجع العربية ثم من المراجع الأجنبية ومفهوم الإبداع في التربية ثم نصل إلى مفهوم إجرائي للإبداع .

٣-١: المعنى اللغوي للإبداع

تشير المراجع اللغوية إلى أن: الإبداع من بدع الشيء أى أنشأه على غير مثال سابق أو أحدثه وقد تستخدم بمعنى استنبط وبدع بمعنى صار

غاية في الصفة (قمة الشيء) والبذع هو الأمر الذي يفعل أولاً " قل ما كنت بدعاً من الرسل " ، " بديع السموات والأرض " .

وفي لسان العرب بدع : من بدع يبدعه بدعاً ، وابتدعه : أنشأه وبداه ، وبدع الركبة استبطلها وأحدثها ، وركى بديع : حديثه الحفر ، وللبديع والبذع الشيء الذي يكون أولاً ، وفي التنزيل " قل ما كنت بدعاً من الرسل " أى ما كنت أول من أرسل فقد أرسل قبلى رسل كثير .. والبدعة كل محدثة .

وكلمة " إبداع " تأتي من بدع ويبدع : بدعاً . الشيء ، أنشأه من غير أن يكون له مثال وأبدع الأمر : لدى يفعله أولاً من الرجال الأول الذي لم يسبق ، ويقال : " فلان بدع في الأمر " أى أول من فعل ومن قوله تعالى " قل ما كنت بدعاً من الرسل أى ما كنت أول من أرسل فقد أرسل رسلاً كثير ومن الأسماء الحسنى يقال " الله بديع السموات والأرض " أى موجدتها ، فهو سبحانه وتعالى خالقها ومن ثم فالإبداع : هو أن يعمل للفرد عملاً ما أولاً دون أن يكون لديه ميثاق سابق لهذا الشيء أى هو الذي يحنثه أولاً.

٣-٢: الإبداع بمعناه العام

أما المراجع الأجنبية والقواميس المتخصصة فقد عرفت الإبداع العام أيضاً حيث عرفه ريبير Reber وكذلك وينر Winner على أنه Creativity مصطلح يستخدم أساساً في التعبير العلمي بنفس الطريقة التي يستخدم بها في الحياة اليومية ، ويشار به إلى العمليات العقلية التي تقود إلى حلول وأفكار وتصورات ومفاهيم فنية ونظريات وإنتاجات تكون متفردة وجديدة . ويرى مصري حنورة أنه المعنى المتداول بين كافة الباحثين تقريباً في الوقت الراهن .

أما من ناحية التربية فقد عرف التربويون الإبداع العام من نواحي متعددة ، فيرى ديفز Davis أن الإبداع نمط حياة وسمه شخصية وطريقة الإدراك العالم ، فالحياة الإبداعية ، هي تطوير لمواهب الفرد واستخدام لقدراته ، وهذا يحضى استنباط أفكار جديدة و تطوير حساسيته لمشاكل الآخرين .

كذلك يرى بعض الباحثين أن قيمة العمل الإبداعى تكمن فى قيمة هذا العمل بالنسبة للمبدع ويرى آخرون أنه لا يستقل على الإبداع من خلال الأصال الإبداعية الملموسة فحسب وإنما ينبغى الكشف عن القدرات الإبداعية عند الأفراد . كما يرى جوردون Gordon أن الإبداع هو الموهبة للإنتاج الإبداعى ويحدث التغير القوى والمفبد فى حل لقوى المشكلات .

بينما يرى جيلفورد أن الإبداع ليس منطقة منعزلة من الملوك ، حيث أن الطاقة الإبداعية تعتمد على توافر قدرات متفوقة مما يطلق عليه قدرات الإنتاج التنويى والتفاعدى ، وللتفوق فى هذه القدرات يؤدى إلى تفوق الطاقة الإبداعية ، ومن أبرز الاستعدادات الإبداعية التى تضمنها نموذج جيلفورد لبناء العقل البشرى : الأصالة : القدرة على إنتاج أفكار أو أشكال أو صور جديدة ، متميزة فريدة وملاءمة

المرونة : القدرة على الانتقال من موضع إلى آخر فى سرعة وعدم التصليب والتشبث بوجه نظر واحدة ، وتضمنت المرونة التفائنية والمرونة التعبيرية .

الطلاقة : القدرة على إنتاج أكبر عدد من الأفكار والصور والتعبيرات الملائمة فى وحدة زمنية محددة.

استشفاف المشكلات : الحساسية للمشكلات : بمعنى القدرة على رؤية النقص

سلسلة مشروعات حديثة في التدريس ----- الإجراء والإبداع الرئيسى -----

والقصور والعيوب حيث لا يرى الآخرون شيئاً من ذلك .
مواصلة الاتجاه : بمعنى تمير سلوك المبدع ، بما يمكن من مواصلة العمل والتقييم
والمجاهدة لتحقيق الهدف على الرغم مما يصادف من عقبات.

كما يعرف ديفيد بيركنز D.perkins التفكير الإبداعي بأنه غير المعقول
ولكن بطريقة منطقية ، أما ناديا السرور فتعرفه على أنه الإنتاج الجديد النادر
للمختلف المفيد فكرياً أو عملاً وهو بذلك يعتمد على الإنجاز الملموس .

واختلفت رؤى الباحثين في تعريف الإبداع فبعضهم يرى أن الإبداع مظهر
من مظاهر حصوية التفكير وسيولته ، فعقل المبدع في نظرهم لا يتوقف عن
الإنتاج لفيض غريد من الصور الإبداعية ، والبعض الآخر يرى أن قيمة العمل
الإبداعي تكمن في قيمة هذا العمل بالنسبة للمبدع وبالنسبة لأعمال الآخرين وقد
وضع رودز (rodos) شعاراً يجمع بين المناهى المختلفة للإبداع في Four Ps of
Creativity ويفسد بها (Process , Product , Person , Press) وهى:

الفئة الأولى من التعريفات : ركزت على العملية الإبداعية واهتمت بالكيفية التى
يمر بها أو التى بها يبدع المبدع عمله .

الفئة الثانية : ركزت على الإنتاج الإبداعي Product والتي تؤكد على أن الإبداع
هو ظهور إنتاج جديد تابع من للتفاعل بين الفرد ومادة الخبرة .

الفئة الثالثة : ركزت على السمات الشخصية للمبدعين Person ، وتهتم بنمط المعول
التي تبحث وتركب وتؤلف .

الفئة الرابعة : ركزت على العوامل والظروف البيئية Press والتي تساعد
على نمو الإبداع .

إن الإبداع يجب أن ينظر إليه ككل متكامل تتحد أجزاؤه والتي تتمثل فى

القدرة العالية لدى المبدع ثم في العملية الإبداعية ، والإنتاج الإبداعي كمظهر يعبر عنهما والذي يتوفر فيه الملائمة والأصالة ، المرونة ، استشفاف المشكلات ، ومواصلة الاتجاه ، وثلاث السمات الشخصية للمبدعين كي يتم التعرف عليهم ثم تلبي للعوامل والظروف البيئية التي يجب توافرها لهم لتساعد على نمو هذا الإبداع الذي له قيمته بالنسبة للمبدع و تقدره الجماعة التي يوجد فيها . وسوف يتناول هذا الفصل الاتجاهات المختلفة لتعريف الإبداع كما يلي :

٢-٣: الإبداع كعملية عقلية :

يعرف مصطلح الإبداع على أنه العمليات العقلية التي تقود إلى حلول وأفكار وتصورات ومنتجات ونظريات تكون متفردة وجديدة .
ويذكر جوردون Jourdon أن الإبداع كعملية عقلية هو النشاط العقلي المبذول في موقف وتحديد وحل لمشكلة ما .

كما يذكر ممتوح الكفاني أن الإبداع هو العملية التي ينتج عنها حدوث مركب جديد ذو قيمة كبيرة وهذا المركب الجديد يمثل مجموعة من العناصر لم تكن مرتبطة من قبل ببعضها ، ويمكن الوصول إلى هذا المركب الجديد من خلال التفاعل بين مضمانيين مختزنة داخل الفرد ذاته وبين قدر كبير من المعلومات عن العالم الخارجي ومن حصيلة هذا التفاعل يأتي ما يسمى بالنتاج الإبداعي .

وبوضح عبد السلام عبد الغفار أن الإبداع هو عملية يمر بها الفرد عندما يواجه مواقف ينغمس فيها ، ويفعل بها ويعيشها بعمق ثم يستجيب لها بما يتفق وذاته ، فتجىء استجابة مختلفة عن الآخرين ، أى استجابة إبداعية ، حيث يصبح الإبداع في حياة الفرد حياة كما يريدونها ، وليس كما يريدونها الآخرون .

أما تورانس فيعرف الإبداع بوجه عام على أنه عملية شعور بالمشكلة ، وبحث عن حلول ممكنة لها وفرص الفروض ثم اختبار أفضلها ثم التقييم وتوصيل النتائج إلى الآخرين ، وتتضمن العملية الأفكار الأصلية مع وجود وجهة نظر مختلفة مع إعادة توحيد الأفكار ورؤية علاقات جديدة بين الأفكار مع تحريك التركيز إلى منظور معين ، ويصف تورانس أربعة عناصر يمكن أن يقيم الإبداع الفردي بها وهي :

الطلاقة : القدرة على إنتاج عدد كبير من الأفكار.

المرونة : ملائمة هذه الأفكار.

الأصالة : تتصف الأفكار بأنها جديدة أصيلة لم يتوصل إليها أحد.

التفاصيل : إدراك تفاصيل عناصر المشكلة.

ويتفق الخبراء في الإبداع بوجه عام على المراحل التي يمر بها الشخص المبدع في العملية الإبداعية وهي :

١- الاستعداد : الحصول على للمهارات ، المعلومات الأساسية ، للموارد ، شعور بالمشكلة وتمريفها.

٢- التركيز : التركيز بشدة على المشكلة وترك أي مشتقات أخرى ثم المحاولة والخطأ التي تتضمن المحاولات الماثلة والإحباط .

٣- فترة الكمون : الانسحاب من المشكلة ، للتصنيف ، الانتماء ، الوضوح في مستوى فقدان الوعي ويتضمن كثيراً من أحلام اليقظة ، الترويح ، الوحدة.

٤- الإضاءة : مرحلة الإلهام واستلزام ظهور الصورة أو الفكرة أو المنظور الذي يقترح للحل أو اتجاه للعمل الإضافي لحل المشكلة.

٥- التأكيد على التفاصيل : اختبار الفكرة بالخارج ، التقييم ، النماء ، التنفيذ ، إقناع الآخرين بقيمة الفكرة .

ونقد حدد جراهام و الاس أربعة مراحل للعملية الإبداعية هي:
الإعداد : حيث يتهيأ الفرد لحل مشكلة سبق أن قام بتجربتها . عن طريق الطرؤف
المحيطة بالمشكلة وتسجيل الملاحظات ومحاولة الحلول.
الكمون: وهذه المرحلة قد تطول وقد تقصر وتشكل فيها الحلول المحتملة ويتم فيها
تصويب الأفكار وتكوين تركيبات جديدة منها .
الاستبصار : ويحدث فيها إحساس مكثف يشعر الفرد به عندما يتخذ تركيبات
الأفكار شكلاً محدداً يتمثل في حل أو أكثر للمشكلة .
التحقيق : وخلالها يضع الفرد المبدع الحلول التي توصل إليها تحت الاختبار
والمراجعة.

ويشير رضا مسعد السعيد إلى أن الكثير من المتخصصين في الإبداع قد
حددوا أربعة مراحل لعملية الإبداع هي : الإعداد – الاحتضان – الإلهام
والتوصيح حيث تتضمن فترة الإعداد ثلاث مراحل على الأقل هي :

١- اكتساب خلفية معلوماتية عبر فترة زمنية .

٢- البحث لإيجاد مواد أصلية .

٣- اكتشاف مدى الإمكانيات المتاحة .

أما مرحلة الاحتضان فتصف النمط السلوكي التالي الذي يجلس فيه الطالب ليحترع
للشيء الموجود في عقله ، ثم تأتي مرحلة الإلهام والتوضيح حيث يحاول الطالب
تصور إنتاجاته وتجميع أفكاره خلال فترة من التفكير العميق وقد يصل إلى فكرة
حول تصميم جديد أو تتكون داخله صورة عقلية محببة للتأنيج الإبداعي الذي يأمل
في إيجادها.

أما روسمان Rosman فقد قدم عرضاً آخر لمرحل العملية الإبداعية كالآتي

- ١- الإحساس بوجود المشكلة وصعوبتها.
- ٢- تكوين المشكلة .
- ٣- فحص المعلومات وكيفية استخدامها.
- ٤- الحلول المطروحة
- ٥- فحص الحلول
- ٦- صياغة الفكرة الجديدة .

وعلى الرغم من تقسيم العملية الإبداعية إلى مراحل إلا أنه قد وجهت عدة لوجه للنقد إلى مفهوم (مراحل) عملية الإبداع وعلى سبيل المثال فيرى جيلفورد أن تقسيم الإبداع إلى مراحل إنما هو تقسيم معتدل وهو تصور تمثلي للمسألة دون تصور لقروض قابلة للاختبار ، وتتفق حنان محمد سيد سلامة مع جيلفورد في أن العملية الإبداعية إن مرت بمراحل فهي متداخلة وممتزجة يصعب الفصل بينها ويصعب معها تفسير العملية الإبداعية .

مما سبق يتضح أنه يجب النظر إلى العملية الإبداعية ككل ولن جميع التعريفات التي حاولت تفسير العملية الإبداعية وتقسيمها إلى مراحل بدلا من جعلها على صورة عامة إنما هي تصورات يصعب علينا قياسها أو تفسير خطواتها ومراحلها ويوجه إليها الباحث الكثير من الانتقاد بضرب مثالا للإبداع في الرياضيات : فمثلا الطلاب الذين أعطيتهم تمرين في الحس التقريبي لمساحة شكل ما مثل:



* أوجد للمساحة التقريبية للشكل الهندسي المقابل؟

الحل :

المساحة التقريبية للشكل الهندسي = سم²

وكانت الإجابة الصحيحة ٤ سم² ، ولجاب طالب منهم ٣,٨ سم²

وفي لمح البصر وكانت أقرب الإجابات للصواب فكيف نحدد مراحل العملية

الإبداعية لديه وما وقت كل مرحلة وما علاماتها ؟؟ وهذا ما يؤيد ما سبق وكما عرض سابقاً في الإبداع بمعناه العام .

٢-٤: الإبداع كنتاج:

تبني تعريف الإبداع كنتاج العديد من الباحثين : فيذكر روشكا أن الإبداع هو النشاط الذي يؤدي إلى إنتاج جديد وهو قدره أو نشاط معرفي Cognitive activity ينتج عن طريقة جديدة ، وغير مسبقة هي رؤية المشكلات أيا كان نوعها على نحو جديد وغير مألوف ، ويفرق جيلفورد بين القدرة على الإبداع وبين الننتاج الإبداعي فالقدرة على الإبداع تعني إمكانية الإبداع ، أما كون الشخص لديه القدرة على الإبداع فقد يكون منتجاً بالفعل لإنتاج إبداعي أو غير منتج ويعتمد ذلك على عدد من الظروف التي تشتمل دوافعه الخاصة والتجارب والفرص التي تقدمها له بيئته حيث يرى أنه حين يكون هناك إبداع ما فإنه يعني حلاً جديداً لمشكلة ما أما الننتاج الإبداعي فيبدو كوسيط للوصول للهدف الذي هو حل المشكلة على أن يتضمن هذا الحل درجة معينة من الجودة .

وترى منى الزبيد أن الإبداع نشاط يقوم به الفرد ويخرج عنه اختراع شيء جديد والجدة هنا منسوبة إلى الفرد ، وليست منسوبة إلى ما يوجد في المجال الذي يحدث فيه الإبداع

وكتلك تبني تعريف الإبداع كنتاج (نيدونج ، وأيزيك ، وعبد السلام عبد الغفار ، وسيد خير الله) وكان من أهم مواصفات هذا الننتاج :
الطلاقة : وتتمثل في أن يكون الننتاج تدفقاً من الاستجابات المرتبطة بالمشكلة وعدد هذه الاستجابات وسرعة صدورها .

المرونة : التنوع واللامنتقية في الاستجابة (الحلول) الصادرة.

الأصالة : جدة هذه الاستجابات (الحلول)

إن تعريف الإبداع من خلال النواتج أدى إلى الاعتصام بالمحركات المحددة للنواتج الإبداعية وأن تعريفات الإبداع جميعها أكدت على أهمية إنتاج شيء جديد وأهمية قبول الجماعة أو الثقافة للنواتج الإبداعية الجديدة في وقت ما . وهذا ما أدى إلى الاهتمام بالمتاج الإبداعي في الرياضيات غير أنه في الإبداع النوعي الخاص وليس في الإبداع العام.

٢-٥): تعريف الإبداع بدلالة المؤثرات البيئية :

يرى روجرز Rogers أن الإبداع يعني ظهور إنتاج جديد ناتج من تفاعل الفرد بأسلوبه وما يوجد في بيئته ، وينكر شتاين Stein أن الإنتاج أو التفكير الإبداعي لا يمكن أن يتكرر تماما بنفس الصورة وذلك لتغير الثقافات والبيئات وإنما يمكن إعادة تكامل لمناصر موجودة من قبل ، مستقولة على عناصر جديدة ، من خلال الثقافات التي يعيشها الأفراد.

إن أصحاب تعريف الإبداع بدلالة المؤثرات البيئية يرون أن الإبداع هو ذلك النتاج الجديد الذي يظهر من خلال تفاعل الفرد مع المواد والأحداث والظروف والأفراد التي ترتبط حياته بهم ويساعد على ظهور هذا النتاج الاستقرار والتألف أو الاتساق بينهما .

بينما يجب الجمع بين الثقافات الثلاث لتعريف الإبداع (كعملية عقلية

كإنتاج — بدلالة المؤثرات البيئية) على أن : الإبداع هو عملية متقلبة لها مراحل متقلبة وتهدف إلى إنتاج يتمثل في إصدار حلول متعددة تقسم بالتنوع والجودة وذلك في ظل بيئة ومناخ علم يموّده لانساق والتألف بين مكوناته .

وسوف يتم التركيز في هذا الفصل على تناول الإبداع كنتاج محدد له صفاته وخواصه عبر خلاصة الإبداع الرياضي كنتاج ، وجوده هذا النتاج وصفاته وخواصه ومكوناته تعطى هذا الإنتاج .

٢-٦: الإبداع للنوعى الخاص :

ما تم تعريفه في السابق هو الإبداع بمعناه العام سواء أكان عملية عقلية أو كإنتاج أو بدلالة المؤثرات البيئية ، ولكن يختلف الأفراد فيما بينهم في إبداعهم فإذا قلنا أن فلان مبدع وجب علينا أن نذكر المجال الذي أبدع فيه ولكن للأسف غالباً ما يتم الكلام عن الإبداع دون أي خصوصية . بل ووجدنا أن الاختبارات للنسب تقيس الإبداع في الرياضيات هي نفسها في العلوم هي نفسها في للمواد الأخرى وغالباً ما تكون اختبارات توارنس للتفكير الابتكاري . ورغم أن الإبداع عند جميع الأفراد ينطوي على عوامل مشتركة بين أشكاله المختلفة وعلياته وإنتاجه ، إلا أنه توجد عوامل لاختلاف وتمايز ولابد من إبراز هذا التمايز والاختلاف باختبارات مختلفة ومتنوعة تقيس الإبداع للمتمايز .

وفي الحقيقة لا توجد مجالات دراسية معينة ترتبط بتقنية الإبداع دون غيرها ، وإنما يمكن أن تسهم جميع مجالات المعرفة الإنسانية في ذلك .

إن الإبداع العلمي يختلف عن الإبداع الفني كما يختلف الإبداع في المجال الواحد ، حيث تتمايز الأنواع والأشكال المختلفة للإبداع وفقاً لنوع العلم أو نوع الفن ، وفي الوقت ذاته فإنه يمكن للفرد أن يكون مبدعاً في مجال ولكنه في مجالات

أخرى يظهر التزاماً ومجازاة ودافعية بسيطة وعدم اهتمام .

وفي الحقيقة توجد شواهد تجريبية تدعم الدور الذي يلعبه المحتوى في الإبداع في أن القدرة على الإبداع ليست قدرة عامة وإنما هي قدرة نوعية ، حيث تختلف القدرة على الإبداع في الرياضيات عنها في أي مجال آخر كالمجال الفني أو الموسيقي أو اللغوي ومن غير الممكن قياسها بنفس الاحتبار .

إنه حينما نتكلم عن الإبداع كظاهرة إنسانية يكون من الأنسب ربطها بمجال محدد ، حتى في المجال الواحد يمكن أن يندرج تحته مجالات فرعية متعددة ، وقد يحتاج كل مجال فرعي إلى قدرات قد تختلف في مستواها أو في نوعها عن القدرات التي يحتاجها الإبداع في مجال فرعي آخر .

مما سبق يتضح أن غالبية التعريفات التي تناولت الإبداع قد تناولته بمعناه العام أي قياس قدرات واستعدادات وإنتاج معين للإبداع والأفكار الإبداعية وتم قياس الإبداع في العديد من المجالات باختبارات توائم للإبداع سواء أكانت في الرياضيات أو العلوم أو الفنون .. وهكذا مع أن كل مجال معين للإبداع يمكن أن تخرج تحته مجالات فرعية يجب أن يقاس الإبداع في كل منها باختبارات متباينة تخص كل مجال فرعي .

٢-٧: الخلط بين الإبداع والابتكار:

تستخدم كلمتا " ابتكار " و " إبداع " لنفس المعنى في المجال التربوي وهما ترجمة لكلمة (Creativity) ولم يفرق الباحثين في استخداماتهم لهاتين الكلمتين ، وقد أوضحت المراجع اللغوية ذلك إلى أن : اشتقاق كلمة ابتكار من بكر بكر ، يُكْوَرُ ، وبكر على وزن فعل وبكر إلى الشيء أي بادر إليه ، وكل من أسرع إلى شيء فقد بكر إليه ، وابتكر الشيء أي استولى على باكورته ،

والباكور من الشيء : أى المعجل للمجىء والإدراك . وابتكار الشيء أى إدراك أوله ، وهو يدل على الإقدام على فعل يسبق به صاحبه بقية الناس .

وكذلك كلمة " ابتكار " تأتي من يكر : يادر أو عجل، ويكر: أسرع إلى الشيء أى تقدم وأسرء ، ويكر إلى الصلاة ، أى الصلاة من أولها أى سمع أول الحطية. وابتكر : استولى على باكورة الشيء ، ويكر فلان الفاكهة أى أكل باكورتها وهى أهم جزء فيها . ومن هنا يمكن القول بأن الابتكار هو : الإسراع إلى عمل شيء يسبق به صاحبه بقية الأفراد ولكن هذا الشيء كان موجوداً أصلاً فهو حسنه أو طوره أو قنمه بصورة أفضل مما كانت عليه وقبل زملائه .

مما سبق يمكن أن نوضح الفرق بين الابتكار والإبداع كما يلى :

الابتكار : هو أن يعمل الفرد عملاً يسبق به بقية الأفراد ، بحيث أن هذا العمل كان موجوداً من قبل ثم قام هو بتطويره أو تحسينه.

الإبداع : هو أن يعمل الفرد عملاً يسبق به بقية الأفراد ، بحيث أن هذا العمل لم يكن موجوداً من قبل .

٢-٨: طبيعة الرياضيات كمادة تساعد على الإبداع :

تعد طبيعة الرياضيات أحد المدخلات التى تؤثر على كافة مكونات منهج الرياضيات من أهداف ومحتوى وطرق وأساليب تدريس ووسائله والأنشطة المتصلة به وعملية تقويمه . وتتوعد آراء المتخصصين فى تعليم الرياضيات فى كيفية اسهام طبيعة الرياضيات فى الإبداع ، ف يرى منهم إمكانية استخدام العديد من الأنشطة للتوساعد على الإبداع فى تدريس الرياضيات لجميع الطلاب فى الفصل الدراسى شريطة أن تنسم بالتكريب والتنوع وتقوم على مداخل رياضية مختلفة

وتستند إلى موضوعات رياضية يدرسها الطلاب أو سبق دراستهم لها .

ومن ناحية أخرى نجد أن طبيعة الرياضيات كمجال معرفي ذي صورتها المعاصرة ذات طبيعة بنائية ، بل غالباً ما توصف بأنها بناء يتكون من مجموعة للنظم الرياضية التي يمثل كل منها نموذجاً دقيقاً للبناء الاستدلالي فمن مجموعة المسلمات تشتق للنتائج والنظريات عن طريق السير في خطوات استدلالية تحكمها قوانين المنطق والرياضيات بهذه الصورة بناءً استدلالياً في جوهرها ، كما أن التجريد يصيغ الرياضيات بطلابه أي أن المسلمات لا تحمل معنى معين بل تكتسب معناه من خلال الجزء الذي تستخدم فيه .

ومن هنا كان من الطبيعي أن يهدف تدريس الرياضيات في الوطن العربي إلى تنمية الإبداع وتعميد الطالب على عملية التجريد والتعميم ، وأن يكتشف الطالب اتجاهات عملية في تفكيره لمواجهة المشكلات واختيار الحلول المناسبة لها.

أما البعض الآخر فيشير إلى طبيعة الرياضيات كمادة حية من خلال دراسة تاريخها ، حيث يشير ولهم عبيد وعبد العظيم أنيس إلى أن دراسة تاريخ الرياضيات يعطي للدارس فرصة أن يفهم الأسباب وراء الكثير من الإجراءات أو طرق العمل التي يقوم بها عند إجراء عملية رياضية معينة كما أنها تسمح للدارس أن يتذوق ويقدر طبيعة الرياضيات كمادة حية نامية وأن يقدر العلماء الرياضيين الذين ساهموا في ابتكارها وأن للدارس للرياضيات يمكن أن يكون رياضياً ومكتشفاً ومبدعاً للكثير من الأفكار الرياضية ، ومن أصدق ما يمكن الاعتماد عليه لبيان طبيعة الرياضيات هو رحلة تطورها مع الزمن والمراحل التي مرت بها منذ نشأتها حتى وقتنا الراهن .

ومن وجهة نظر أخرى تعد الرياضيات ميداناً حصيلاً للتدريب على أساليب التفكير السليمة ، فالرياضيات بها من المواقف المشكلة ما يجعل دارسيها يتدربون على إدراك العلاقات بين عناصرها والتخطيط لحلها واكتساب البصيرة الرياضية والفهم العميق الذي يقودهم إلى حل مثل هذه المواقف المشكلة . ومن هنا ندرك أن للرياضيات على علاقة وثيقة بمهارات التفكير من حيث كونها تتطوى على تركيب الأفكار وتنظيم المعلومات بطريقة ما وإعادة شرحها وترتيبها أو التأمل فيها كما يمكن النظر إلى الرياضيات على أنها طريقة في التفكير ، أى طريقة فسي تنظيم وتحليل وتركيب وتفسير مجموعة من البيانات .

ومهارات التفكير العليا مثل التحليل والتركيب والتفسير تساعد على الإبداع في الرياضيات وبالتالي فإن طبيعتها تنمي مهارات التفكير العليا وتساعد عليها ، ومن ثم تؤدي في النهاية إلى الإبداع فيها لكل من لديه صفات الإبداعية ولديه الاستعداد الكامن للإبداع .

ويمتد الكثير من علماء الرياضيات والمبدعين فيها أن اهتمام الرياضيين وإبداعهم في مجالها قد نما من خلال الحوافز الفكرية الواعية من المناهج الرياضية التي درسوها في مقتبل حياتهم وقد تولد لديهم هذا الاهتمام المبكر بالرياضيات وميلهم نحو دراستها بشكل خاص من خلال الأفكار والموضوعات الرياضية المصاحبة للمنهج التقليدي والتي تقدم لهم في صورة نماذج غير تقليدية أو ألعاب تحدى رياضياً أو نواذر رياضية

أى أن طبيعة الرياضيات كمادة وطبيعتها الفكرية ولغزاتها ومطوائفها كلها

تنمى الإبداع لدى المبدعين رياضياً منذ الصغر وحتى وصولهم إلى مرحلة المصحح الإبداعي .

ولما كانت الرياضيات في تطور مستمر سواء في ذاتها أو في طرق تعلمها مما ينتج عنه مكتشفات جديدة وبروز حقائق وأساليب جديدة وتطورات أخرى في مجال تعليم الرياضيات فيما يختص بطبيعة المادة و أساسياتها وطرائق تعلمها والبحث فيها وكذلك ظهور التطبيقات الحديثة للرياضيات في المجالات الهندسية والصناعية بحيث أصبح الاهتمام بالرياضيات كدور أساسي في التقدم التكنولوجي والاهتمام بالاتجاه نحو تنمية المهارات الأساسية والمهارات الرياضية المتقدمة ومهارات التركيب الرياضي وأنماط الفكر الرياضي المتقدم وبالطبع كان هذا من العوامل التي تساعد على الإبداع سواء كان الرياضي أو في المجالات المعرفية الأخرى والذي تساهم فيه الرياضيات بشكل أو بآخر.

وبالإضافة إلى ذلك فإن بناء الرياضيات يعتمد على الاستدلال Deduction منطقاً من المسلمات والمصطلحات غير المعرفة والتعاريف لنقطة بدء للتوصل إلى العلاقات النظرية الخاصة بنظام رياضي معين ، كما تكسب الرياضيات وحسنتها وتعدد فروعها ، مما يجمع الرياضيات ويميزها عن غيرها من مجالات المعرفة هو دراستها للنظم الشكلية وما يؤدي إلى تعدها إما يكمن في اختلاف مكونات تلك النظم الشكلية ، ولذلك فإن طبيعة الرياضيات تميرها عن غيرها من المواد الأخرى في أنها مجالاً خصباً يساعد على الإبداع وذلك حيث أن البحث في المشكلات الرياضية التي تنشأ عن إبداع رياضي معين يعد مصدراً هاماً لنمو الرياضيات واكتشافاً لما يمكن أن يبني عليه المعرفة السابقة في الرياضيات وما يمكن أن تنحو بها نحو نقطة هامة من التحول ...هـ لتحقيق مزيد من التقدم فيها .

إن تعلم الرياضيات يكون أكثر فاعلية عندما يستمتع الطلاب بما يقومون به ، ويكون هذا التعلم معداً لأفراد مبدعين ومنتجين في أفضل مستوياتهم عندما يعملون ويستمتعون به . ووجهة نظر رينزولي أن طبيعة الرياضيات الشيقة إذا استمتع بها التلاميذ المبدعين قدمت لنا مبدعين في أفضل المستويات عندما يعملون خلال هذه الطبيعة المميزة لمادة الرياضيات .

كما أن الطبيعة التركيبية لمادة الرياضيات وبنيتها الاستدلالية وإمكانية إثراء تدريسها بالعديد من المواقف المشكّلة والأنشطة المثوقة للتلاميذ تكون سببا في جعلها مجالاً من المجالات الدراسية الحسبة لتنمية الإبداع والتفكير الإبداعي .

إن التفكير ومحتوى الموضوعات الدراسية (في الرياضيات) يمثلان نسيجاً متداخلاً بشكل معقد ويستفهم الموضوع الدراسي كوسيلة لتنمية للتفكير ومن أجل تعلم التلاميذ للتفكير الجيد ، والتفكير ومهاراته المتعددة يمثل أدوات تساعد في تعلم الموضوعات الدراسية والاستفادة منها ، وهذا ما يجعل الرياضيات تكتسب أهميتها في المساعدة على الإبداع وتنميته من خلال طبيعتها البنائية ونظمها الرياضية وخطواتها وقوانينها ، ولذلك فإننا نجد تفاعل الرياضيات وانتشارها داخل كافة فروع المعرفة والعلوم ، والإبداع في كل فرع من هذه الفروع قد تساهم فيه طبيعة الرياضيات بطريقة أو بأخرى ، ولا يتم الإبداع داخلها فقط.

لما من ناحية طبيعة محتوى الرياضيات فيرى المفتي أن الرياضيات يمكن تنظيم محتواها لتنمية الإبداع لدى التلاميذ وفق المبدئين الذين وضعهما أوزيل في نظرية التعلم ذي المعنى وهما :

- ١- للتفاضل المتوالي وينص على تنظيم المحتوى فيبدأ أولاً بالأفكار الأكثر عمومية وشمولاً ثم تتمايز الأفكار باطراد في التفاصيل والتخصيص بعد ذلك
- ٢- التوفيق التكاملي وينص على أن تتكامل وتتربط المعلومات الجديدة مع المعلومات السابق تعلمها في نطاق المادة الدراسية ، ويضيف المفتى إلى ذلك أن الرياضيات تعتبر من المواد الدراسية التي تتحدد كوسط لتنمية إبداع التلاميذ طبيعتها التركيبية باستنتاج أكثر من نتيجة منطقية لنفس المقدمات المعطاه ، وبقيتها الاستدلالية تعطي المرونة في أسلوب تنظيم محتواها . والرياضيات كمادة دراسية غنية بالمواقف المشكلة التي يمكن أن يوجه إليها التلاميذ ليجدوا لكل موقف حلولاً متعددة ومتنوعة وجديدة ، وعلاوة على ذلك فدراسة الرياضيات تعود التلاميذ على النقد الموضوعي للمواقف ، وهذه في مجموعها تكسب الطالب بعض القدرات الأساسية للعملية الإبداعية.

ومما يؤكد ذلك أن المعرفة الرياضية والوظيفية والتمتع في المفاهيم والمهارات والمسلّمات والقوانين والنظريات والحقائق الرياضية تمثل معبراً إلى الإبداع في الرياضيات ، ويدور هذه المعرفة لا يتم إبداع ، نظراً لطبيعة مادة الرياضيات التي تعتمد على البناء الاستدلالي .

إضافة إلى ذلك تبرز الرياضيات من بين المناهج كوسط لتنمية إبداع المتعلم ، لما لها من طبيعة تساعد على تنمية الإبداع ذلك لأن الرياضيات بمضمونها تعتمد على إدراك العلاقات للوصول إلى النتائج والنظريات وغيرها من الإبداعات ، وجوهر الإبداع هو إدراك علاقات جديدة تؤدي إلى تنوعات من الحلول للمشكلات الرياضية ولهذا بدأ التربويون الرياضيون في اعتبار أن تنمية الإبداع

هدف أساسي من أهداف تعليم الرياضيات ، وبالتالي توجهت الممارسات إلى
توظيف الرياضيات من أجل تنمية إبداع المتعلم .

وتشير الأدبيات ووقائع المؤتمرات المرتبطة بطبيعة مفاهيم الرياضيات
وتطورها وتربوياتها ، إلى أنه قد حدث تغير في (ماهوية) الرياضيات وطبيعتها
وتطبيقاتها والحاجة المجتمعية لها ، كما حدث تغير في فهم كيفية تعليمها وتعلمها .
لم تعد الرياضيات قاصرة على العدد والشكل ، بل أصبحت في معظمها دراسة
للنمط والعلاقة تصنيف وتصنف لأنماط في مظاهرها التي قد تمثل في أعداد وأشكال
، تقسيمات بيانات ، ورسوم بيانات بالدرجة التي يعتبر فيها البعض أن أي
نمط رياضي يواجهه العلماء يمكن شرحه كجزء من عمل رياضي... فتولد
المشكلات وللقضايا من عالم الحقيقة ثم يتم تجربتها في نماذج رياضية ومنها يتم
الحصول على حلول تقريبية بعد ذلك مما يحدث مزيد من الفحص والبحث لإجراء
تعديلات في النموذج الرياضي إذا لزم الأمر ، بعدها نوضع برامج أو برمجيات
للاستخدام الميسر لحل هذه المشكلات رياضياً . إن تعليم وتعلم الرياضيات بدوره بدأ
يتحول من عملية يكون فيها الطالب متلقياً سلبياً لمعلومات يفتقرها في شكل
جزئيات صغيرة يسهل استرجاعها بعد قدر من التدريب والمران المتكرر إلى نشاط
يبنى فيه الطالب بنفسه المعلومة الرياضية وبطريقته الخاصة التي تكسبها معلى
بقوامع مع بنيته المعرفية ويصلحها مستمراً كل إمكاناته المعرفية والإبداعية بما
يكسبه ثقته في قدراته ويطلق طاقاته الكامنة.

ويؤكد ذلك أن الإبداع في الرياضيات لا يتكون من قراغ ، بل لابد من مادة
الرياضيات الخام ذات الطبيعة المتمثلة في المعارف والخبرات التي تمارس عليها
عملية الإبداع — وهذه المعارف والمهارات والخبرات لا يمكن اكتسابها إلا بالعمل

المتأثر للصبور ، وبالمرونة المتصل ، واختزان المعارف بنظام معين داخل البيئة المعرفية للفرد كي تعد المدد بالحلول الإبداعية للمسائل الرياضية التي تواجهه وتوليد رؤى جديدة وصيغ جديدة وتوليفات بين أفكار متباعدة.

ومن ناحية أخرى تعد الرياضيات أحد أهم المجالات العلمية التي يمكن أن تساهم في تنمية أساليب التفكير نظراً لطبيعتها التي ترتبط بالاستقراء والاستنباط والإبداع وغيرها ونظراً لما يتطلبه حل مسائلها - كمكون أساس فيها - من المتعلم في أن يعمل تفكيره في تحديد خطط الحل وما يتطلبه من معلومات سابقة وطرق الربط بينها للتوصل إلى الحل الصحيح وتقييمه.

وعلى الرغم من أن الرياضيات ينظر إليها على أنها من العلوم الطبيعية ذات الطبيعة التجريبية في تركيبها المعرفية إلا أنه ومن ذلك المنظور الأكاديمي لها تعتبر مادة دراسية يسعى الطلاب من خلالها إلى الاستمتاع بحل المشكلات الرياضية المتضمنة واكتساب القيم الجمالية المتضمنة في تركيبها المعرفية من أنماط وعلاقات رياضي .

وبالتالي فإننا نجد الرياضيات بطبيعتها مجالاً مفتوحاً لإمكانية إدخال الأنشطة الإثرائية المتنوعة في ثناياها لتنمية الإبداع لدى التلميذ الأمر الذي يؤدي إلى تحقيق الأهداف المرجوة من تدريس الرياضيات .

أما من ناحية أهداف تعليم الرياضيات فقد كان من الطبيعي أن تحتل تنمية أساليب التفكير الإبداعي خاصة مكاناً بارزاً من بين أهداف تدريس الرياضيات وأن

يهدف تدريس الرياضيات إلى تنمية الإبداع بصوره المتعددة إلى جانب ترويض الطلاب بالمعارف الرياضية ، ذلك لأن كل منهما يؤدي إلى تحقيق الآخر ، فقد أدت التطورات الحديثة في الرياضيات ، وتطبيقاتها إلى ظهور عدة اتجاهات في تعليم الرياضيات كان منها تعليم الرياضيات من أجل تنمية الإبداع لإيجاد أكثر من حل للمشكلة الواحدة ، وذلك لانتقاء الحل المناسب لظروف وإمكانات كل موقف .

مما سبق ومن خلال تناول طبيعة الرياضيات كمادة تساعد على الإبداع من خلال بنيتها المعرفية وتطورها المستمر وطبيعتها التركيبية وتميزها من بين المواد الأخرى وفروع المعرفة الأخرى وبنيتها الاستيعابية الاستدلالية وقوانينها وتشعبها داخل جميع مجالات المعرفة ، وإمكانية تنظيم محتواها وإدخال أنشطة إثرائية بها ، واعتبارها ميداناً خصياً لأساليب التفكير السليمة وكفاءة شيقة ممتعة للمبدعين فيها ، كل هذا يؤكد على القيمة الفريدة لمادة الرياضيات كمادة تساعد على الإبداع وليس عريها أن أهم أهداف تدريسها هو اكتساب الطلاب لأساليب تفكير سليمة وتنمية قدرتهم على الإبداع .

٢-٩: الإبداع الرياضي ومكوناته

حاول العديد من المتخصصين في المجال تعريف الإبداع في الرياضيات ، وأعطى الخبراء والمتخصصين في المجال أوصافاً متنوعة ولم يصلوا إلى تعريف محدد له ، غير أن الاهتمام كان موجهاً نحو كيفية الارتقاء بالإبداع في الرياضيات عند الطلاب ، وكيف يمكن تشجيع الطلاب على الإبداع ، وتشجيع المعلمين على الإبداع وما أنواع إراء التعليم للارتقاء بالإبداع في الرياضيات

وتوصلوا إلى أن الإبداع في الرياضيات يحتاج إلى بيئات معينة وخاصة

فقد عرفه بعض الباحثين على أنه قدرة ، بينما عرفه البعض الآخر على أنه عملية بينما عرفه آخرون على أنه (تفكير إبداعي - نشاط عقلي - طريقة من طرق التفكير) وهرق بعض الباحثين بين الإبداع في الرياضيات المدرسية والإبداع الرياضي غير أن الباحث يرى أنهما مختلفاً في الدرجة وليس في النوع :

أولاً : تعريف الإبداع في الرياضيات على أنه قدرة :

عرف رومي Romey الإبداع في الرياضيات على أنه القدرة على ربط الأفكار أو الأشياء أو الأساليب بطريقة جديدة .

أما هايлок هيري Haylook : أن جوهر عملية الإبداع في الرياضيات يتمثل في القدرة على الخروج عن نمطية التفكير والتغلب على مجموعة الجُمُود في الرياضيات ، وأن القدرة الإبداعية في الرياضيات ، هي القدرة على إنتاج عدد من الإجابات الأصيلة والمختلفة في مواقف رياضية مفتوحة النهاية.

بينما أكدت نظلة خضر على أن الإبداع في الرياضيات المدرسية هو قدرة التلاميذ على إنتاج (طرق - أو حلول) أصيلة متنوعة ومتعددة للمسائل الرياضية ، وعلى هذا جاءت اختباراتهم للإبداع في الرياضيات المدرسية تجسيدا لهذا البعد .

إضافة إلى ذلك يرى لي كوك أن الإبداع في الرياضيات هو القدرة على تحليل مسألة معينة بطرق متعددة ، ورؤية نقاط التشابه والاختلاف بطريقة غير مألوفة ، بناء على الخبرات السابقة .

وتوصى رضا مسعد المعيد إلى أن الإبداع في الرياضيات هو القدرة على تطوير أو تنمية حلول فريدة غير تقليدية عالية الفائدة للمشكلات الرياضية وأشار كذلك إلى أن هذه النوعية من الحلول للمشكلات لا تحدث عادة بسرعة وقد استغرق في بعضها هانز كبلر حوالي ٢٠ عاماً حتى تمكن من تطوير قوانين الحركة الثلاث وهي أكثر الأعمال إبداعاً في التاريخ العلمي .

أما حنان سلامة فقد وضعت تعريف للإبداع على أنه قدرة العقل على تكوين علاقات رياضية جديدة ومتنوعة لحل المشكلات الرياضية .

ثانياً : تعريف الإبداع في الرياضيات على أنه تفكير :

يعرف تورانس Torrance الإبداع الأكاديمي على أنه طريقة من طرق التفكير والتعليم والأداء في معلومات تعلم مدرسي مثل الرياضيات والتاريخ ، ويستلزم التفكير الإبداعي والقلم قدرات مثل (الشعور بالمشكلة ، إدراك التعارضات ، إدراك العناصر المفقودة ، الإنتاج للمختلف (يتميز بالطلاقة والأصالة والمرونة وإدراك التفاصيل)) وقيمت هذه القدرات بدرجة كبيرة باحتبارات الذكاء التقليدية

وقد أكد لينش Lynch أن الإبداع الرياضي هو مفتاح للفهم والإدراك كما أن الطلاب المبدعين رياضياً هم الذين يفهمون لفكرة العامة للمشكلة الرياضية.

كما أصطلت زينب خالد تعريفاً للتفكير الإبداعي في الرياضيات المدرسية على أنه نشاط عقلي موجه نحو تكوين علاقات رياضية جديدة تتجاوز للعلاقات المعروفة لتلاميذ مرحلة التعليم الابتدائي والإعدادي في موقف رياضي غير نمطي وهذه العلاقات الجديدة تعكس قدرات الطلاقة اللفظية ، الطلاقة الفكرية ،

المرونة ، الأصالة ، والحساسية للمشكلات.

وتوصل أحمد محمد منصور إلى أن التفكير الإبداعي في الرياضيات المدرسية بأنه نشاط مثير للإنسان يتمثل في إنتاج أكبر عدد من الطرق الجديدة والمتنوعة وتكوين العلاقات الجديدة بين الأفكار لمشكلات رياضية مفتوحة للنهاية .

كما أكد محمود منسى على أن التفكير الرياضي هو تفكير إبداعي وهو يعنى كذلك الإبداع الرياضي لأنه ليس قاصراً على التجريد والتعميم ولكنه يشمل على إنتاج الأفكار الرياضية واكتشاف نظريات وتركيبات جديدة ، فالمبدع في الرياضيات يحل المشكلات بطرق جديدة ، ويصل إلى تنظيمات وأساليب مبسطة وجديدة مثله في ذلك مثل المبدع في أى مجال آخر .

ثالثاً: تعريف الإبداع في الرياضيات على أنه نشاط :

يرى أحمد سيد أحمد أن الإبداع في الرياضيات يعنى ذلك النشاط المميز للإنسان في مجال الرياضيات الموجه نحو التوصل إلى علاقات رياضية جديدة تتجاوز العلاقات المعطاه في موقف رياضي غير نمطي ، هذه العلاقات الجديدة قد تكون نظريات أو تركيبات أو تنظيمات جديدة ، وقد تكون حلول لمشكلات أو لإشكاليات رياضية بطريقة جديدة وأصلية ، بالإضافة إلى ذلك يرى أحمد سيد أحمد أن الإبداع في الرياضيات نشاط عقلي في مجال الرياضيات المدرسية موجه نحو تكوين علاقات رياضية جديدة تتجاوز العلاقة المعروفة للتلميذ في موقف رياضي غير نمطي وتعكس هذه العلاقات :

مطلبة استراتيجيات حديثة في التدريس-----الإجراء والإبداع الرياضي-----

- الخروج عن نمطية التفكير في الرياضيات المدرسية (التغلب على جمود التفكير في الرياضيات).
- تكوين وطرح مشكلات رياضية عديدة تتعلق بمعلومات رياضية معطاء.
- إنتاج علاقات رياضية .
- التعميم من مواقف رياضية خاصة.
- حل مشكلات رياضية غير نمطية .

بينما يرى أشرف على راشد أن التفكير الإبداعي نشاط عقلي موجه نحو اكتشاف وإنتاج علاقات جديدة أو حلول متنوعة تتميز بالطلاقة والمرونة والأصالة والصلابة للمشكلات.

مما سبق نخلص إلى أن تعريف الإبداع في الرياضيات على أنه نشاط عقلي لا يكفي للتعبير عن الإبداع الرياضي لأن النشاط العقلي تعبير عام وكل ما يقابل الإنسان من مشكلات سطحية أو ذات تعقيد عال تحتاج لنشاط عقلي لحلها وسواء كانت هذه المشكلات رياضية أم لا ، ومن ناحية أخرى هل يحتاج اكتشاف وإنتاج علاقات جديدة أو حلول متنوعة لها خصائصها المتميزة والإبداعية إلى نشاط عقلي فقط ؟ وعلى ذلك فالتعريف السابق لا يعبر بوضوح عن الإبداع الرياضي .

رابعاً : تعريفات مختلفة للإبداع في الرياضيات :

لوضعا بلج وويلسون Belge & Wilson في دراسة لهما أن الإبداع في الرياضيات المدرسية يتمثل في :

- 1— حل مشكلات رياضية غير روتينية ، وتتمثل في نقل التلميذ من تعلم الرياضيات إلى حل مشكلات جديد لم تواجهه من قبل .

٢- عمل براهين وليس إعادتها (أكثاء التطبيق)

٣- التحقق من صدق التعميمات ، وهي القدرة على عمل برهان يحقق اكتشاف العلاقات .

وفي هذا التعريف نجد أن للإبداع الرياضي ثلاث مكونات وهي حل مشكلات رياضية غير روتينية عمل براهين ، التحقق من التعميمات ، ويرى الباحث أن هذه المكونات أو الأبعاد لا تكفي لوصف الإبداع الرياضي وأنه يحتاج إلى أبعاد أكثر منها لجعله أكثر شمولية.

بينما ترى روشكا أنه إذا توصل الطالب إلى حل مشكلة رياضية بطريقة مستقل وغير معروف مسبقاً لديه يكون مبدعاً في الرياضيات فإبداع التلميذ في مجال دراسي قد يختلف عن إبداع العالم أو الباحث للمتعصر في مجال ما ، فالنمذ الذي يحل مشكلة رياضية يعتبر مبدعاً إذا توصل إلى الحل بطريقة مستقل وغير معروف مسبقاً لديه بمعنى أن السؤال يكون معروفاً لمن يسأل وغير معروف للمستقل .

أما من ناحية أخرى تختلف عن وجهات النظر السابقة فقد عرف وليام هيجنسون William Higginson الإبداع في الرياضيات المدرسية من خلال المعلم وذلك في المؤتمر الدولي التاسع لتعليم الرياضيات بطوكيو باليابان حيث يرى أن المعلم يمتلك أربعة مفاهيم مختلفة ومتداخلة وقد يشعر أي معلم للرياضيات أنه يمتلك هذه المفاهيم أو طريقتها ليكون إبداعياً وبخاصة في تعامله مع الطلاب لفاتقين وهذه المفاهيم هي :

المفهوم الأول: الإبداع في الرياضيات المدرسية ويعنى محاولة المعلم أن يقدم المناهج الرياضية بطرق مختلفة وغريبة وإبداعية ، ماري معلمة

رياضيات مبدعة عندما تقدم طرق اكتشافية ذات حافز قوي لجذب طلابها لعلم الرياضيات وهذا يؤدي إلى إبداع طلابها .

المفهوم الثاني: الإبداع في الرياضيات المدرسية كبناء تجسدي ويعنى تقديم للمعلم أفكار رياضية تخرج من بناء الأشياء المادية ، فريد معلم مبدع في علم الرياضيات حينما يجد طريقة عملية في التعلم ويستخدم كثيراً من المواد والموديلات الحسية وهذا المفهوم يتناسب جيداً مع الطريقة العملية لتدريس المواد . وتختلف الأفكار الرياضية في مدى تعبير المعلمون عنها بهذه الطريقة .

المفهوم الثالث : الإبداع في الرياضيات كبناء رمزي وفيه يحاول معلم الرياضيات أن يقدم الأفكار الرياضية من خلال نمو نظم الرمز وهو أعلى من مرحلة التجسيد في المفهوم السابق . كيهيكو معلم مبدع في الرياضيات تعنى في هذا المفهوم أن يوجه طلابه ليتناولوا مهمة أو مشكلة محددة ويطوروا الحل المنطقي الملازم لهذه المشكلة وهذا المفهوم يتلائم جداً مع حل المشكلات الرياضية .

المفهوم الرابع : " الإبداع للتفوق " يعنى أن معلم الرياضيات يحاول أن ينظم بيئته التعليمية داخل الفصل ليكون لطلابه فرصة كبيرة لإعطاء تفسيراتهم الخاصة لفكرة رياضية أساسية ، توموكو مخرسة مبدعة في الرياضيات للمدرسية يعنى أنها تشجع طلبتها أن يكيّفوا تفسيراتهم وطرقهم في مهماتهم الرياضية ويناسب هذا المفهوم تأكيدات المنهج على الطرق التاريخية وعلى حلول الطالب .

نخلص مما سبق عرضه أن كل اتجاه فكري للعلماء والباحثين ينظر إلى

الإبداع في الرياضيات من زاوية مختلفة عن الاتجاهات الفكرية الأخرى فمنهم من يرى أن الإبداع في الرياضيات هو قدرة التلميذ على إنتاج أكبر قدر ممكن من الأسئلة الرياضية المتنوعة والمرتبطة بالموقف الرياضي المفتوح ومنهم من يراه أنه قدرة للتلميذ على إنتاج حلول تتميز بالطلاقة والأصالة والمرونة للمشكلات الرياضية وهي نفس مكونات الإبداع العام ، ومنهم من يرى أن الإبداع في الرياضيات هو طريقة تفكير وآخر يرى أنه نشاط عقلي أو إسمائي وآخر عرفه من خلال المعلم وامتلاكه لمفهوم الإبداع في الرياضيات المدرسية داخلة ومنهم من ركز على الإنتاج الإبداعي وكانت أداة تقويم الإبداع مختلفة في كل حالة حيث طبق الغالبية منهم اختبار ثورنيس للتفكير الإبداعي بينما سسم البعض الآخر اختبار في الإبداع الرياضي لقيس الإبداع في الرياضيات ، يقوم على مكونات الإبداع العام .

وفي محاولة لإيجاد تعريف دقيق للإبداع الرياضي عرفه هشام عبد الغفار على أنه قدرة الطالب الفائق على إيجاد حلولاً للمشكلات الرياضية تتمم بما يلي :

- ١- لطلاقة الرياضية .
 - ٢- للمرونة الرياضية .
 - ٣- الأصالة الرياضية .
 - ٤- إدراك التفاصيل الرياضية .
 - ٥- بناء التسميات الرياضية .
 - ٦- بناء الأنماط والتراكيب الرياضية .
 - ٧- اكتشاف المغالطات الرياضية وتصحيحها .
 - ٨ - الحساسية للمشكلات الرياضية.
- وعرفها كما يلي :

الطلاقة الرياضية : وهي القدرة على إنتاج أكبر عدد ممكن من الحلول للمشكلة الرياضية الصحيحة وذات معنى .

المرونة الرياضية: ويقصد بها القدرة على إنتاج أكبر عدد من الحلول المتنوعة والتي يتضح فيها تمييز الوجهة للذهنية للطلاب كأن يحل تمرين جبري بأسلوب هندسي .

الأصالة الرياضية : وهي قدرة الطالب على إنتاج حلول جديدة وغريبة وغير شائعة بالنسبة للطلاب نفسه أو بالمقارنة بحلول زملائه في العمر الرمى أو بالنسبة للمجتمع الذي يعيش فيه ، وكلما قلت درجة شيوع الحل كلما زادت درجة أصالته.

إدراك التفاصيل الرياضية : وهو قدرة العاقل على استخدام التفاصيل ودقة التعامل معها ، واستفاد الغير مدرك منها ، وتنوع رؤيتها في حل المشكلات الرياضية.

بناء التعميمات الرياضية : وهو قدرة العاقل على : استخدام الحالات الرياضية الخاصة في بناء التعميمات ، والتوصل إلى المعادلات الجبرية التي تحكم النمط الرياضي وصياغتها في صورة رمزية ، استنتاج التعميم لقاعدة هندسية ، وتحليل العلاقات الرياضية الخاصة بالمشكلات الحياتية .

بناء الأنماط والتراكيب الرياضية : وهو قدرة العاقل على: اكتشاف الأنماط العددية ، استنتاج للقيمة العددية التي تكمل نمط رياضي ، واستنتاج الشرط اللازم لنمط رياضي هندسي، اكتشاف العلاقات الخاصة بخواص بعض الأعداد.

اكتشاف المغالطات الرياضية وتصحيحها بأسلوب رياضي سليم : وهو قدرة العاقل على : تحديد المغالطات الحسابية وتصويبها ،

استنتاج أسباب المغالطات الجبرية وتصويبها ، اكتشاف
المغالطات الهندسية لإبراهيم معطاة ، وتفسير أسباب المغالطات
التي تحدث في الحياة اليومية.

الحساسية للمشكلات : وهي قدرة الطالب على رؤية المشكلات الرياضية بصورة
تختلف عما يراها الآخرون وتوظيف مهارات الحساب الذهني
للتدقيق في حل المشكلات الرياضية ، ورؤية جوانب النقص في
معطيات المشكلة الرياضية ، وتوظيف مهارات التقدير التقريبي
في استكشاف حلول المشكلات الهندسية ، والحساسية لاختيار
أنسب الحلول للمشكلات الحياتية التي يواجهها.

ويدرج تحت كل بعد رئيس أربعة أبعاد فرعية ، ثم قام بإعداد اختبار خاص بقياس
الإبداع الرياضي كقدرة نوعية خاصة في ضوء هذه الأبعاد ، حيث أن أغلب
التعريفات السابقة قاسته باختبار تورانس للإبداع وقياس الطلاقة والأصالة والمرونة
والتفصيل .

وموجه اهتمامنا هنا إلى الإنتاجات الإبداعية أي بالإبداع الرياضي كقدرة
وإنتاج معاً ، هذا الإنتاج له مظاهره ، ولذلك فإنه لقياس القدرة النوعية للإبداع في
الرياضيات لابد من بناء اختبار للإبداع الرياضي ولا يمكن تطبيق اختبارات
تورانس التي تطبق لقياس الإبداع في جميع المجالات ، بل ولا يمكن استخدام نفس
الاختبار لقياس أبعاد الإبداع الرياضي المختلفة ، وبالتالي يكون قياس الإبداع في
هذه الحالة إبداع بمعناه العام وليس بمعناه النوعي الخاص.

٢-١٠): دراسات سابقة في الإبداع: *Review of related studies:*

أولاً: دراسات تناولت تنمية الإبداع الرياضي

(١) دراسة أحمد محمد سيد أحمد (١٩٩٣)

والتي هدفت إلى المقارنة بين فاعلية مداخل مختلفة (الثقافي والتاريخي للرياضيات ، المشكلات الرياضية ، المشكلات العامة) كل على حدة في تنمية الإبداع في الرياضيات كقدرة نوعية وقد قام ببناء مقياس للأداء الإبداعي في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية وكان من النتائج التي توصل إليها : —

١- أن المداخل المقترحة تؤدي إلى تنمية الإبداع في الرياضيات المدرسية كقدرة كلية وفي تنمية عامل تكوين وطرح مشكلات رياضية ترتبط بموقف رياضي ما .

٢- لا تؤدي المداخل الثلاثة إلى تنمية القدرة على التعليم من مواقف رياضية خاصة .

٣- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعة المدخل الثقافي والتاريخي للرياضيات ودرجات مجموعة مدخل المشكلات العامة في التطبيق البعدي لاختبار " الإبداع في الرياضيات المدرسية " لصالح مجموعة المدخل الثقافي التاريخي للرياضيات .

٤- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعة مدخل المشكلات الرياضية ودرجات مجموعة مدخل المشكلات العامة في التطبيق البعدي لاختبار " الإبداع في الرياضيات المدرسية " لصالح مجموعة مدخل المشكلات الرياضية .

(٢) دراسة لانشي ديان (Lynch , D , 1997 : p . 12)

والتي كانت بعنوان الإبداع للمفتاح الى فهم الرياضيات ، فقد وصفت هذه الدراسة نقلا عن تدريس أنشطة لثرائية تجريبية في الفصل المدرسي لتشجيع التواصل في الرياضيات وطلب من الطلاب أن يكتبوا قصة قصيرة أو يرسموا خطوط كاريكاتورية عن جلاب ورموز علم الرياضيات . الذي كان في هذه الحالة متغير مستقل غير إيجابي وتوصلت الدراسة إلى أن الأنشطة الأثرانية أنتجت الإبداع الرياضي لديهم وسمحت للمدرس أن يحدد كيف أن الطلاب الجيدون فهموا المفاهيم .

(٣) دراسة مصطفى عبد الحفيظ رجب (١٩٩٨)

والتي هدفت إلى استخدام إستراتيجية تدريسية يمكن أن يستخدمها المعلم لتنمية الإبداع في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية كما هدعت إلى تقديم أنشطة ثرائية للمحتوى يمكن لمخططي المناهج الاستفادة بها وطبقت الإستراتيجية على مجموعتين (ضابطة وتجريبية) ولكت نتائج الدراسة على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الإبداع في الرياضيات المدرسية وذلك في القدرة الكلية وفي القدرات الجزئية مثل الخروج عن نمطية التفكير في الإبداع ، وتكوين وطرح مشكلات رياضية ، إنتاج علاقات رياضية ، التعميم من مواقف رياضية خاصة ، حل مشكلات رياضية غير نمطية وذلك لصالح المجموعة التجريبية ، وكان لاستخدام الاستراتيجية المقترحة أكبر الأثر في تنمية القدرة على حل مشكلة رياضية غير نمطية ثم القدرة على إنتاج علاقات رياضية

ثم القدرة على تكوين وطرح مشكلات رياضية من معلومات معطاه ثم القدرة على الخروج من نمطية التفكير في الرياضيات ثم القدرة على التعميم من مواقف رياضية خاصة (على الترتيب)

(٤) دراسة ناقسي لاندونا (landona , nancy , 2001) والتي هدفت الى تنمية الإبداع في الرياضيات والتاريخ والفنون للطلاب الفائقين والموهوبين وذلك بتقديم أنشطة اثرائية لهم صممت لتنمية الإبداع لديهم فسي الصفوف ٢ - ٦ وكانت التجربة لمدة أسبوع صيفي وكان من نتائج الدراسة ان هذه الأنشطة ساعدته على نمو الإبداع الرياضي لدى عينة الدراسة

(٥) دراسة بهارث سريرامان (Bharath, Sriraman , 2001) وكان الهدف منها تنمية الإبداع الرياضي في مواقف حل المشكلات وكان هدفها كذلك هو كشف الاستراتيجيات التي يحل بها الطلاب المشكلات الرياضية المعقدة ذات المستوى العالي من التعقيد وتطوير القدرة الرياضية على التعميم ، وطلبت الدراسة على عينة طلاب بالمدرسة الثانوية بفصل يدرس الجبر بطريقة التسريع ، وطلب من طلابه أن يحلو خمسة مشكلات رياضية غير روتينية وذات تعقيد عالي ومتزايد ، وجمعت النتائج والحلول وكان من نتائج الدراسة أنها أكدت على أن الطلاب طوروا ونمت لديهم استراتيجيات التعميم في مواقف الحل الاندماجية ، كما كان من نتائج الدراسة تصنيف ووصف سلوك الطلاب الإبداعي الذي أدى إلى التسميات الرياضية الناتجة ، وأيضا التعرف على أسباب فشل آخرين في الوصول لتعميمات رياضية صحيحة ، وتم إعداد نموذج محدد يمكن ان يستخدم كأداة تربوية في فصل علم الرياضيات للوقوف على المتغيرات والأسباب والاستراتيجيات

الضرورية للطلاب للوصول إلى تعميمات رياضية إبداعية بنجاح .

يتضح مما سبق أن العديد من الدراسات أثبتت فعالية العديد من المداخل في تنمية قدرات الإبداع في الرياضيات وصمم بعضها مقاييس لقياس الأداء الإبداعي واختبار لقياس الإبداع في الرياضيات بمعناه العام في ضوء الطلاقة والمرونة والأصالة ومن هذه المداخل : أسلوب الاختيار الحر - أسلوب التعاون في مجموعات صغيرة الخ - المدخل الثقافي التاريخي في الرياضيات - مدخل المشكلات العامة - مدخل المشكلات الرياضية ، كما تدرت الدراسات المحلية التي تناولت تنمية الإبداع الرياضي عن طريق تقديم برامج إثرائية من خلال نموذج عالمي أثبتت فعاليته في تنمية الإبداع الرياضي.

ثانياً : دراسات تناولت تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات.

(١) دراسة المشادني (AlMashadany , 1988 : p . 312)

هدفت الدراسة إلى القيام بعمل تحليل إحصائي لتحديد العلاقة بين نموذج التعلم المتصل لدى التلاميذ الموهوبين والتفكير الإبداعي والفرق بينهم وبين التلاميذ العاديين وتحديد أسس الأساليب لتلاميذ الصف السادس والسابع من التعليم الأساسي بالولايات المتحدة الأمريكية لتنمية تفكيرهم الإبداعي ، وأكدت النتائج أن التدريبات العملية تسمى التفكير الإبداعي ، وتساهم في التقدم في التعلم ، كما أكدت أن أسس الأساليب لتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ العينة هي المناقشة والتدريبات العملية والاتجاه نحو الاستقلالية في التدريس ، من خلال وضع التلاميذ في مواقف متنوعة تتطلب منهم قدراً من الحرية والاستقلالية لاتخاذ القرار بشأنها لا سيما التلاميذ الموهوبين منهم

(٢) دراسة أسامة معوض ١٩٨٩ : ١١٣ -

هذفت الدراسة إلى بناء إستراتيجية مقترحة في تدريس الرياضيات لتنمية القدرة على التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف السادس بمرحلة التعليم الأساسي بجمهورية مصر العربية وتمثلت الإستراتيجية المقترحة في التنوع في استخدام طرق التدريس حسب متطلبات الموقف التعليمي لتنمية التفكير الإبداعي ، ومن هذه الطرق (الاكتشاف الموجه - أداء الدور - التحليل المورفولوجي - نكر الخصائص - العصف للذهني - طريقة الحل الابتكاري للمشكلة) ، وتمثلت أهم النتائج في الكشف عن وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين درجات تلاميذ المجموعتين في كل من التحصيل الدراسي في الرياضيات والقدرة على التفكير الإبداعي .

(٣) دراسة أوريكس (Orioux, 1990: p.1234)

وتناولت هذه الدراسة إلى تحديد العلاقة بين القدرة على التفكير الإبداعي والإنجاز لدى طلاب المدارس الثانوية بالولايات المتحدة الأمريكية ، وأكدت نتائج الدراسة أن الارتباطات بين العوامل غير دال إحصائياً ، أي أن الارتباط بين الذكاء والتفكير الإبداعي قليل وبين التفكير الإبداعي والإنجاز الأكاديمي في الدراسة أقل .

(٤) دراسة محمود السيد على (١٩٩١) : والتي كان هدفها تحديد الأسس التي

في ضوءها يمكن تصميم برنامج لألعاب الكمبيوتر كسلوب لتنمية الابتكار الرياضي لتلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي وقد قام الباحث فيها ببناء اختبار للتفكير الابتكاري في الرياضيات . وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة بين متوسط درجات مجموعة ألعاب الكمبيوتر الرياضية وبين متوسطي كل من المجموعتين الضابطة ومجموعة ألعاب الكمبيوتر للتسليّة

كل على حده في اختيار الابتكار الرياضي لصالح مجموعة ألعاب الكمبيوتر الرياضية .

(٥) دراسة عزيز قنديل (١٩٩٢) :

والتي هدفت إلى معرفة أثر استخدام التعليم البرنامجي في تدريس الرياضيات على التفكير الإبداعي والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية ، وتمثلت أهم النتائج في .

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في اختبار القدرة على التفكير الإبداعي المطبق بعدد ذلك لصالح المجموعة التجريبية .
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في التحصيل لصالح المجموعة التجريبية
- وجود ارتباط ذات دلالة إحصائية بين التحصيل والقدرة على التفكير الإبداعي .

(٦) دراسة محمد يوسف (١٩٩٣م) : " وهدفت هذه الدراسة إلى تقييم وحدات

مقرر الرياضيات للصف الثامن من مرحلة التعليم الأساسي في ضوء أسلوب الاختيار الحر، إضافة إلى إثراء المحتوى بأنشطة إضافية مصاحبة لمستوى المنهج كما هدفت الدراسة إلى دراسة أثر استخدام أسلوب الاختيار الحر في التدريس على التحصيل الرياضي وتنمية القدرة على التفكير الابتكاري وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي . كما دلت نتائج الدراسة على ظهور مؤشرات إيجابية بإمكانية تعلم وحدات إضافية خارج الكتاب المدرسي لتلاميذ الصف الثامن من مرحلة التعليم الأساسي مع درجة احتمالية عالية لقبولها والاستجابة لها والنجاح فيها دون تأثير سلبي على الوحدات

الأساسية .

(٧) دراسة محمد ربيع حسنى (١٩٩٨) : وهدفت هذه الدراسة الى معرفة اثر استخدام البرنامج الأثرائى فى الرياضيات مع التلاميذ المتفوقين بالصف الثالث الإعدادى على تحصيلهم وتنمية تفكيرهم الإبداعى فى الرياضيات وأكدت الدراسة على ان استخدام البرنامج الأثرائى فى الرياضيات كان له اثر فعال على تحصيل التلاميذ المتفوقين وعلى تنمية تفكيرهم الإبداعى فى الرياضيات .

(٨) دراسة روبرت (Robert, 1998) :

والتي هدفت إلى تنمية الإبداع الرياضى فى الحقل الصغير وذلك من خلال استخدام ٤٠ نشاطاً تم إعدادها لتنمية كلا من التفكير الإبداعى والتفكير الناقد فى الرياضيات وكانت هذه الأنشطة تتضمن ، طرائف وألعاب تعليمية وأغزى ومغالطات مما يساعد على تزويد الأطفال بخبرات ثقافية واجتماعية مثيرة تشكل لهم نوعاً من التحدى لقدراتهم العقلية . ومن نتائج هذه الدراسة أن الأنشطة التعليمية المستخدمة فى هذه الدراسة أدت إلى تنمية التفكير الإبداعى والتفكير الناقد لدى تلاميذ مجموعة البحث .

(٩) دراسة ايمن حبيب ، نادية حسن (١٩٩٩) :

وهدف الى تصميم واعداد مواد تعليمية اثر لثية مقترحة فى سبعة مقررات اللغة العربية ، واللغة الانجليزية والرياضيات ، والفيزياء ، والكيمياء والأحياء والفلسفة لطلاب الثانوية العامة وذلك لتنمية التفكير

الإبداعى لديهم وتم تنفيذها فى الصف الأول الثانوية مدرسة المتفوقين بعين شمس وأظهرت النتائج فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية فى التفكير الإبداعى فى المقررات السبعة واقترح الباحث اثراء جميع المقررات فى جميع الصفوف مع تدريب المعلم لزيادة قاعليه التدريسية .

(١٠) دراسة أحمد محمد منصور (١٩٩٩)

والتي هدفت إلى قياس أثر بعض مداخل تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعى لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وتوصلت الدراسة إلى أن هذه المداخل تؤدي إلى تنمية التفكير الإبداعى فى الرياضيات وأدت إلى زيادة تحصيل تلاميذ المرحلة الابتدائية لمادة الرياضيات باستخدام هذه المداخل .

(١١) دراسة زينب أحمد عبد الغنى (١٩٩٩)

والتي هدفت إلى تحديد للمهارات التدريسية اللازمة لمعلم الرياضيات لتنمية القدرة الابتكارية عند تلاميذ التعليم الابتدائى والإعدادى فقد توصلت الدراسة إلى تبنى مستوى معلم الرياضيات فى استخدام مهارات التدريس اللازمة لتنمية القدرة الابتكارية عند تلاميذ التعليم الابتدائى والإعدادى وذلك بالنسبة لمعلمي المرحلتين الابتدائية والإعدادية وأوصت الدراسة بضرورة تضمين الثقافة الإبداعية فى برامج إعداد المعلم فى كليات التربية وتدريب المعلمين على مهارات التفكير الابتكارى وتوعيدهم على إنتاج الأفكار وزيادة حماسيتهم للمشكلات المحيطة بهم وتوفير التدريبات العقلية التى تؤدي إلى التفكير

الابتكارى .

(١٢) وفي دراسة محمد محمود محمد حمادة (١٩٩٩) توالتى هدفت إلى بناء

برنامج إثرائى مقترح فى الرياضيات لتنمية التحصيل والتفكير الابتكارى لدى

الفائقين بالمدرسة الابتدائية وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية : -

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات تلاميذ مجموعة

البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى الخاص بالوحدة

التجريبية واختبار التفكير الابتكارى الخاص بالوحدة التجريبية لصالح

التطبيق البعدى .

٢- انصف البرنامج الإثرائى المقترح بدرجة مناسبة من الفاعلية فى تنمية

التحصيل والتفكير الابتكارى فى الرياضيات لدى الطلاب الفائقين .

(١٣) دراسة على عبد الرحيم حسانين (٢٠٠٠) :

وهدف إلى وضع استراتيجيات تدريس لتنمية بعض المفاهيم

الرياضية والتفكير الإبداعى والمهارات الاجتماعية لدى أطفال ما قبل المدرسة

بحيث تصمم أنشطة تعليمية تركز على استراتيجيات تدريس تقوم على نشاط

الطفل داخل وخارج قاعات الدراسة بما يسهم فى تنمية المفاهيم الرياضية

والإبداع والمهارات الاجتماعية ، وكذلك هدفت للدراسة إلى تجريب

استراتيجية مقترحة بهدف تنمية المفاهيم الرياضية والإبداع والمهارات

الاجتماعية لدى أطفال ما قبل المدرسة . وأسفرت نتائج الدراسة على تفوق

الأطفال الذين تعلموا الرياضيات وفق استراتيجية التدريس القائمة على

الأنشطة التعليمية القائمة على المفاهيم الرياضية فى اختبار مهارات التفكير

الإبداعى وفى المهارات الاجتماعية.

(١٤) دراسة وائل عبد الله محمد على (٢٠٠٠) : والتي هدفت إلى بناء برنامج إثرائي مقترح لتنمية التفكير الابتكاري في الرياضيات للموهوبين في مرحلة رياض الأطفال وكان من نتائج الدراسة أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أطفال العينة الفائقين في التطبيق القلي والتطبيق البعدي لاختبار القدرة على التفكير الابتكاري العلمية واختبار التفكير الابتكاري في مجال الرياضيات لصالح التطبيق البعدي ، وهذا يؤكد أن البرنامج فعال ومناسب للأطفال الفائقين في مرحلة الرياض ومن أساليب التدريس التي استخدمها لتنمية قدرات التفكير الابتكاري للأطفال الفائقين في مرحلة رياض - حل المشكلات الابتكارية - الألعاب والألعاب الرياضية - الاكتشاف - التألف بين الأشياء - واستخدام الباحثة اختبار رسم رجل في التعرف على الأطفال الفائقين في مرحلة رياض الأطفال .

(١٥) دراسة حنان محمد سيد سلامة (٢٠٠٠)
وهدفت هذه الدراسة إلى قياس أثر استخدام الألعاب التعليمية على تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي وطبقت الألعاب التعليمية على مجموعتين (تجريبية وضابطة) وكانت نتائج الدراسة أن للألعاب التعليمية أكبر الأثر في تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي وتم قياس تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات باختبار في الإبداع في الرياضيات من إعداد الباحثة .

(١٦) دراسة رضا مسعد السعيد (٢٠٠١) :
وهدفت الدراسة إلى :

- ١- تطوير مناهج الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية وإثرائها بالأنشطة الإبداعية غير التقليدية .
 - ٢- التأكيد على الجانب الإبداعي في تدريس الرياضيات والاهتمام به جنباً إلى جنب مع التحصيل الدراسي من خلال تقديم الأنشطة الإثرائية المحفزة للتفكير الإبداعي في ثنايا المنهج وأثناء تدريسه .
 - ٣- التوصل إلى دلائل علمية حول فاعلية استخدام الأنشطة الإثرائية في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي .
- وأُسفرت نتائج الدراسة على فاعلية استخدام الأنشطة الإثرائية في التدريس للمجموعة التجريبية أدى إلى ارتفاع أدائهن في التحصيل الدراسي بالمقارنة بأداء تلميذات المجموعة الضابطة كما أكتت نتائج الدراسة على ارتفاع متوسط درجات الكسب في التفكير الإبداعي لدى تلميذات المجموعة التجريبية مقارنة بتلميذات المجموعة الضابطة وأرجعت الدراسة ذلك إلى البنية المعرفية المشتركة لمتطلبات طريقة حل مشكلة النشاط من جانب ومتطلبات التفكير الإبداعي من جانب آخر حيث يتميز محتوى الأنشطة بكونه غير تقليدي وتشجع الأنشطة للتلميذات على تعدد الحلول وتعدد الطرق التي يمكن الوصول بها إلى الحل .

مما سبق يتضح أن العديد من الدراسات تناولت التفكير الإبداعي في الرياضيات ، وقلة وندرة الدراسات التي تناولت الإبداع الرياضي بمعناه النوعي الخاص ، كما كشفت بعض الدراسات عن فعالية بعض الأساليب في تنمية الإبداع في الرياضيات كالألعاب التعليمية ، أو ألعاب الكمبيوتر أو حل المشكلات كما في دراسة روبرت ومحمود السيد وحنان سلامة بينما اتجهت

بعض الدراسات الأخرى لبناء برامج لثرائية لتنمية التفكير الابتكاري بمعناه العام . .

ثالثاً : دراسات تناولت تقديم برامج ومناهج للمبدعين :

(١) دراسة بدر العمر (١٩٩٠) :

كان الهدف منها تعريف المتفوقين ورعايتهم وبرامجهم وإعداد مدرسيهم وكان من أهم نتائج هذه الدراسة ضرورة وضع برامج خاصة للفائقين وضرورة إعداد معلمين للفائقين تتوافر فيهم شروط معينة بحيث يكونوا أكثر قدرة على التعامل مع الفائقين وتلبية احتياجاتهم.

(٢) دراسة فان وباسكا Joyce Van And Baska (1992):

بدأت الدراسة بمجموعة من الأسئلة من صنع الطلاب الفائقين ويجب عنها المدرسون لتحقيق نتائج ملائمة لهؤلاء الطلاب وتوصلت هذه الدراسة إلى أنه يجب أن توضح بنية المناهج الملائمة والمرتبطة لكل من هؤلاء الطلاب والمدرسين والإداريين والآباء ، والنتائج للتعليمية المتوقعة ، والإطار الزمني المناسب للتعليم ، وأهم ما يجب توافره بالنسبة لهذه النتائج هو أن تكون قادرة على تحدى قدرات الطلبة الفائقين في المرحلة المطلوب تطويرها ، وأن تكون مرتبطة بمجال دراسي معين ضمن المنهج المدرسي العادي ، وأن يكون لها وقت مستقل ، بمعنى وقت حقيقى للتعليم قائم بذاته وأن يكون هناك إمكانية لتقديرها ضمن مداخل موثقة . كما أن المعلمين في حاجة إلى دليل لأنشطة الفائقين ، وأهم ما يجب للتركيز عليه هو الأنشطة التي تلمس قدرات التفويم والإبداع والتحليل مع أهمية أن توضع أهداف مخرجات تعليم كل من الطلاب العادى والفائق جنباً إلى جنب في نفس المستوى التعليمى ، وأن يركز التقويم

على العمل الإبداعي الأصيل . وفدعت الدراسة ثلاثة عشر اقتراحاً من أجل إعداد نتائج متطورة للطلبة الفائقين والتطوير المستمر للبرامج والأنشطة .

(٤) دراسة عصام وصفي روفائيل (١٩٩٤م) :

وهدفت هذه الدراسة إلى :

١- وضع نموذج لمنهج في الرياضيات للطلاب المتفوقين في الثانوية العامة بمصر .

٢- تزويد مخططي منهج الرياضيات وواضعيها بمجموعة من الأفكار يمكن الاستفادة منها عند بناء أو تطوير منهج الطلاب المتفوقين .

٣- تقديم وحدة دراسية للطلاب المتفوقين في كل من الصفين الأول والثاني الثانوي يمكن استخدامها كنموذج لبناء وحدات دراسية أخرى .

٤- يوجه النظر إلى ما يمكن أن يحققه المنهج المطور في الرياضيات. وكان من أهم نتائج هذه الدراسة أن المنهج فعالاً في تنمية :

١- مهارات حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب المتفوقين في المرحلة الثانوية بمصر.

٢- مهارات البرهنة النظرية لدى الطلاب الفائقين في المرحلة الثانوية العامة.

٣- القدرة على التفكير الإبداعي في الرياضيات لمدرسية لدى الطلاب المتفوقين .

(٢) دراسة ساندرا برجر Sandra Berger (١٩٩٦) :

هدفت هذه الدراسة إلى تقديم برنامج ومنهج متطور وملام للطلاب الفائقين يقابل حاجاتهم يختلف عن المنهج المقدم للطلاب

العاديين وتوصلت الدراسة إلى أنه يجب أن تتوافر الشروط التالية في البرامج والمناهج المقدمة للفائقين :

١- أن يتم تنظيم المنهج طبقاً لمهارات ومفاهيم ذات مستوى أعلى بحيث ينمي كذلك المهارات الأساسية.

٢- أن يقدم للطلاب الفائقين مشكلات نشيطة تتطلب البحث والحلول المتنوعة لها.

٣- يمد الفائقين بفرص لعمل علاقات داخلية عبر نظم المعرفة بالتركيز على الموضوعات والمعرفة والأفكار .

وأكدت الدراسة على ما توصلت إليه لجنة المناهج لمعهد تكريب الفائقين (١٩٨٢) إلى سبعة مبادئ تراعى في المناهج المطورة أهمها :

١- أن تركز مناهج الطلاب الفائقين على نظم ومشكلات وأفكار رياضية أكثر تعقيداً وعمقاً .

٢- أن تلغ هذه المناهج في الحساب نمو المهارات لدى الفائقين في المعرفة الحالية وتوليد معرفة جديدة وأن تساعدهم على اكتشاف تغيير المعرفة وتطوير المواقف وتشجعهم على اختيار الحلول المناسبة والموارد الملائمة.

٣- أن تكون المناهج مفتوحة ذاتياً وموجهة ذاتياً للتعلم والنمو والإبداع .

٤- يتم تقييم مناهج الفائقين بالتأكيد على مهارات التفكير العليا والإبداع والتميز في الأداء وجودة إنتاجهم.

(٥) دراسة مكولرتز (١٩٩٧م):

وهدفت هذه الدراسة إلى وضع استراتيجيات لبرنامج التعليم للوصول إلى أفضل تطوير لمواهب الطلاب الفائقين وإصلاح العيوب السابقة في اختيار الطلاب لبرامج الفائقين لضمان الإثراء المبكر في المدرسة وحتى

- يتم تزويد هؤلاء الطلاب بمثل هذه البرامج. وتوصلت الدراسة للنتائج التالية :
- ١- أن التعرف على المواهب الخاصة للطلبة هو الخطوة الأولى نحو مساعدتهم على أن يحققوا إمكاناتهم الإبداعية .
 - ٢- يحتاج المعلمون إلى تطوير البرامج المقدمة للطلبة المتفوقين حتى يشعروا بمناسبة هذه البرامج لهم ويجب أن يتعاون أعضاء المجتمع وعائلات هؤلاء الطلبة والمعلمون لتشجيعهم وإمدادهم بمواد تعليمية إثرائية وتجارب تعليمية عالية.

(٦) دراسة مصري حنورة (١٩٩٩م) : وهدفت الدراسة إلى :

- ١- لمداد التلاميذ ببعض المعلومات الجديدة التي تلمى عندهم القدرة على التفكير الإبداعي .
- ٢- تعريف الطالب بعدد من الخبرات الجديدة من البيئة المحلية .
- ٣- تقديم برامج نفسية مخططة ومبرمجة تعتمد على ما هو متوفر من نتائج علمية موثقة ودقيقة في مجال الملوك الإبداعي . ونفذ البرنامج الإثرائي للصيفي على مدى ٧ أسابيع على الطلاب المتفوقين من المرحلتين الابتدائية والمتوسطة بدولة الكويت . وكانت نتائج هذه الدراسة متوسطة من حيث مداها وشدتها حيث أكدت حدوث تغيرات في الأكسالة والتي تجسدت في عدد الاستجابات النادرة التي أفرزها المتكربون وظهرت فروق واضحة في مجال المرونة بينما لم يصل حجمها في مجال الطلاقة (وفرة الاستجابات) إلى مستوى دلالة مقبول . وأرجع سبب ذلك لصغر العينة .

(٧) دراسة جونسمون Johnson (٢٠٠٠م) :

هدفت الدراسة إلى تقديم منهج مختلف في مادة الرياضيات

للطلاب الفائقين بحيث يناسب اختلافهم عن الطلاب العاديين في السرعة التي يتعلمون بها ، وعمق فهمهم ، والاهتمامات التي يتوجهون إليها حتى يتقدموا في دراستهم في مستويات أعلى وبمحتوى متقدم في الرياضيات . وأسفرت الدراسة عن النتائج التالية : يجب أن يتكاسم مدرسو الفصل والقطاعات التعليمية مسئولية مخاطبة حاجات الطلبة المتفوقين ويحتاج المدرسون إلى التدريب والمساعدة على تفهم حاجات الطالب المتفوق رياضياً ، يحتاج المدرسون الذين يدرسون علم الرياضيات للطلاب الفائقين إلى خلفية قوية في مضمون علم الرياضيات فالطلاب الفائقون ليس لديهم المدرس المناسب كما يحتاج الطلاب الفائقون إلى خطة منهجية منسقة في الرياضيات حتى لا يخضعوا للتجارب من سنة لأخرى ، كما يجب أن يكون لدى المدرسة نظاماً مسانداً لهذا ومنضبط يتضمن الوسائل والتكنولوجيا الملائمة والموارد البشرية، وذلك في فصول تدريس علم الرياضيات بحيث تعرض بشكل كافٍ تجارب عريضة وفذة للطلاب المتفوقين لإمكانية إثراء مجتمع متعلم بالكامل ، ويكون كل الطلبة الفائقين قادرين على أن يتعلموا حسب مستوياتهم الخاصة.

يتضح من خلال عرض المحور السابق أن الفائقين يحتاجون إلى مناهج وبرامج خاصة أكثر تقدماً تهتم بميولهم بحيث تفرط طاقاتهم الإبداعية في الرياضيات ، وتحتاج هذه البرامج إلى التقويم والتطوير المستمرين ، كما أنه لا يوجد في حدود علم الباحث دراسة استخدمت مناهج أو برامج إثرائية للفائقين والمبدعين لتنمية الإبداع الرياضي لديهم .

رابعاً: دراسات تناولت دور المعلم في تنمية الإبداع الرياضي.

(١) دراسة رايس Rice (١٩٩٣) : -١٢٥-

حيث قاموا بمصح أفكار التدريس الإبداعي لدخل المدارس وتوصلوا إلى حوالي ١٠٠ فكرة حديثة للتدريس الإبداعي من خلال آراء المعلمين . وشملت تلك الأفكار تدريس غير منهجي للغة والرياضيات والعلوم والدراسات الاجتماعية وشملت كذلك أفكار عن تنظيم الفصل الدراسي أثناء التدريس الإبداعي .

(٢) دراسة كروليك وروذنوك Krulik and Rudnik (١٩٩٤م) :

تناولت هذه الدراسة حصراً لمقتالية من الأنشطة الرياضية التي تقدم في المدارس الثانوية العالية بصفة عامة وفي فصول الهندسة بصفة خاصة بهدف مساعدة الطلاب على الانخراط في الاستدلال الإبداعي . وقد اعتمدت الدراسة على مناقشة كل مقترحات الطلاب بواسطة زملائهم في الفصل ومتابعة الحلول البديلة ثم تشجيعها لدى الطلاب لأنها مطلوبة منهم مسبقاً لشروط التدريس الإبداعي .

(٣) دراسة ديلزل Delisle (١٩٩٤) :

حيث تناول فيها أنشطة التدريس الإبداعي والتي قدم فيها للمعلمين بالمدارس مجموعة تتكون من ٢٤ نشاط تحدي في الرياضيات مأخوذة من المعلمين عبر الدولة ومصممة لتقوية المهارات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية . والدراسة جزء من مجموعة تتكون من ١٠٠ فكرة إبداعية للحفاظ

على تحمس الطلاب حول التعلم في مجالات متعددة من بينها الرياضيات .
(4) دراسة جانيت ويليامز وميدون (Jant Williams & Maiden, 1996) والتي كان هدفها تقديم مناهج واستراتيجيات لتنمية الإبداع الرياضي عند الطلاب الموهوبين والمبدعين من خلال معلمي الرياضيات . ركزت الدراسة على إمداد معلمي المبدعين والموهوبين باستراتيجيات لمقابلة حاجاتهم في فصل المدرسة الثانوية وكان من نتائج الدراسة أن المعلمين يجب أن يكونوا على دراية خاصة بالمبدعين رياضيا وأن يشتركوا معهم في الأنشطة اثرقية كما يجب أن يكونوا ذو معرفة متعمقة لمناهج الرياضيات حتى يكون هناك أساس صحيح لنمو الإنتاج الإبداعي في الرياضيات لدى الطلاب المبدعين .

(5) دراسة تشيمان (Chapman, 1997):

والتي هدفت إلى تنمية الإبداع في الرياضيات من خلال استخدام المشكلات الرياضية بالمرحلة الثانوية (وذلك من خلال المعلم) بمتابعة ثلاث معلمين للرياضيات قد قاموا باستخدام حل للمشكلات الرياضية المقترحة في هذه الدراسة لتنمية الإبداع في الرياضيات ، والنتيجة المقترحة من هذه الدراسة هي تطوير إعداد مدرّس الرياضيات في ضوء حل المشكلات الرياضية . وكان من نتائج هذه الدراسة أن استخدام استراتيجية حل المشكلات المقترحة في هذه الدراسة يؤدي إلى تنمية الإبداع في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية وذلك في الفترة الزمنية بين التطبيقين القبلي والبعدي .

(6) دراسة رضا محمد السعيد (١٩٩٨) :

وهدفت الدراسة إلى تنمية بعض مهارات التدريس

الإبداعي لدى طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية للبنات بالسعودية وتحديد الاستراتيجيات المختلفة لمفهوم التدريس الإبداعي والتي يمكن استخدامها في تدريس الرياضيات بمدارس البنات بالسعودية كما هدفت الدراسة إلى بناء قائمة بمهارات التدريس الإبداعي المختلفة التي يجب توافرها لدى معلمات الرياضيات بمراحل التعليم العام وأسفرت نتائج الدراسة على أن أسلوب الوحدات الإثرائية المصغرة فعال في تنمية مهارات التدريس الإبداعي لطالبات كليات التربية للبنات بالتوازي مع محاضرات طرق التدريس التقليدية ووجود تأثير لاكتساب طالبات المجموعة التجريبية لمهارات التدريس الإبداعي على مهارات التدريس التقليدي في مقرر طرق تدريس الرياضيات وكذلك وجود تأثير جوهري لاكتساب طالبات المجموعة التجريبية لمهارات التدريس الإبداعي على أدائهن العملي في مجال التدريس .

(٧) دراسة حنفى إسماعيل محمد (٢٠٠٠) : والتي هدفت إلى قياس مدى فعالية إكساب الطلاب المعلمين الأسس المنطقية للبرهان الرياضي وأساليب البرهنة للمشكلات الهندسية في تنمية التفكير الرياضي الإبداعي ومهارات تدريس الهندسة إبداعياً لديهم . وتوصلت الدراسة إلى أن إكساب الطلاب / المعلمين " الأسس المنطقية للبرهان الرياضي وأساليب البرهنة للمشكلات الهندسية " وتدريبهم عليها بأسلوب التدريس المصغر أدى إلى تنمية مهارات تدريس الهندسة إبداعياً لديهم في جميع المهارات عدا مهارة الحسابية للمشكلات وأدى إلى تنمية مستوى تفكيرهم الرياضي الإبداعي بصورة مرتفعة وأنه قد حدث تحسن واضح في مستوى التفكير الرياضي الإبداعي

ومهارات تدريس الهندسة إبداعياً .

(٨) دراسة إدجر مارلو (Ediger, M , 2000 : p 1)

وهدفت إلى التعرف على ميزات مدرسي الرياضيات المبدعين في المرحلة الثانوية وكانت بعنوان مدرسي الرياضيات المبدعين وأشارت الدراسة إلى أن المدرس المبدع في علم الرياضيات هو الذي عنده حب وحماس لعلم الرياضيات بحيث يعلم مناهج الرياضيات مدرسون عندهم هذه الخاصية في كل المدارس . فمدرسو الرياضيات المبدعين هم الذين يرشدون الطلاب بالتفكير المتنوع ويشجعون التلاميذ على الحلول الإبداعية المتنوعة وتوصلت الدراسة إلى أن تاريخ علم الرياضيات يساهم في التعليم الإبداعي لعلم الرياضيات . وكذلك توصلت الدراسة إلى أن مدرس الرياضيات المبدع هو الذي يشجع طلابه أن يكونوا مخلصين في حلولهم ومهتمين بالإبداع ، ويساعدهم على تميز أفكارهم وتنوعها .

(٩) دراسة وليام هيجنسون (william higginson,2000): والتي كان هدفها تنمية

الإبداع في تعليم الرياضيات للطلاب الفائقين (دور المعلم) وتم عرضها في المؤتمر الدولي السابع لتعليم الرياضيات بطوكيو Tokyo 2000 وكان من نتائجها أن المعلم (معلم الرياضيات) مسئول مسئولية تامة عن الإبداع في الرياضيات لدى طلابه في الفصل الدراسي وتكوين ما يسمى بالفصل الإبداعي وتوصلت كذلك الدراسة إلى أن لدى معلم الرياضيات مفاهيم متداخلة ومتصلة ببعضها للإبداع الرياضي وقد يمتلك معلم الرياضيات جميع المفاهيم أو بعضها أو طريقتها ليكون إبداعياً .

(١٠) دراسة كارمل ديرمان (carmel , 2000)

هدفت الدراسة الى تحسين وتنمية الإبداع في تعليم الرياضيات وتعليم الطلاب الفانين من خلال معلمي الرياضيات وضمت الدراسة مجموعة من الباحثين من الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا وإنجلترا ولاثيا وكان من نتائج الدراسة أن المعلمين الذين لا يؤكدون على الحقائق الرياضية والخطوات الرياضية والإجراءات المتبعة لحل المشكلات الرياضية بحيث يجعل طلابه يجرون الحلول في خطوات روتينية بدون فهم فإن هذه الطريقة من المعلم تعيق نمو الإبداع الرياضي وأن المسئولية تقع كاملة على معلم الرياضيات في توفير وضمان بيئة تساعد على الإبداع الرياضي للطلاب وأن المدرسين يجب عليهم أن:

- ١- أن يتعرفوا على الإبداع الرياضي ويقدروه
 - ٢- أن يفهموا متى وكيف يعرضون المساعدة على الطالب المبدع رياضياً
 - ٣- أن يمتلكوا عمق المفاهيم الرياضية ليكونوا إبداعيين رياضياً وكذلك طلبتهم
- وأشارت الدراسة الى أن مسابقات الألعاب الأولمبية الرياضية يمكن أن تكون إمداداً بالمادة المبدعة الرياضية التي تتحدى الطلاب المبدعين في علم الرياضيات

مما سبق وتوضح ندرة الدراسات المحلية التي تناولت تنمية الإبداع الرياضي عن طريق المعلم بالمقارنة بالدراسات الأجنبية مثل دراسات تشيمان ، جانيث وميدين ... مما يطرح تنمية الإبداع الرياضي من خلال المعلم ضمن للبحوث المستقبلية في تنمية الإبداع الرياضي.

خامساً : دراسات تناولت أثر المسابقات الدولية في تنمية الإبداع الرياضي

(١) دراسة كاثرين جافين (Katherine Gavin , 2001)

كان الهدف من هذه الدراسة هو أثر دراسة TIMSS في تنمية الإبداع الرياضي في مناهج الرياضيات ومسئوليتها TIMSS في إمداد الطلاب الفائزين جداً المبدعين بمشكلات رياضية فريدة ومتنوعة وعميقة وكل من نتائجها وجود نقص في برامج ومناهج الرياضيات المدرسية التي تتحدى قدرات هؤلاء الطلاب ولا يوجد عمق كافى بها يلائم مستويات الطلاب وإن المدرسين يحددوا صعوبات كثيرة في نوعية المناهج المناسبة لهؤلاء الطلاب وأنهم يحتاجون لبرنامج علم الرياضيات متكامل لمقابلة حاجاتهم رياضياً وإن الدول التي أمدت طلابها المبدعين بفرص رياضية ذكية تتعداهم ويستمتعون بها أنت إلى إبداعهم وصنفت هذه الدول على قمة الدول في مسابقة TIMSS وأن علم الرياضيات عليه أن يشارك ويعطى أنشطة رياضية تبرز مستويات التفكير العليا لديهم .

وفي الواقع لا توجد دراسة واحدة على المستوى المحلى توضح أثر دراسة TIMSS أو أى مسابقات دولية في تنمية الإبداع الرياضى فى مناهج الرياضيات ، وهذا ما يدعو ليكون ضمن البحوث المستقبلية.

سادساً: دراسات تناولت بناء واستخدام نماذج لتنمية الإبداع الرياضي.

(١) دراسة رايس (١٩٨١م) :

هدفت للدراسة إلى دراسة فاعلية نموذج الثالوث الإثرائى وذلك من خلال مقابلات شخصية واستفتاءات ومشاركة القطاعات التعليمية حيث جمعت

البيانات من مدرسي الفصل والمديرين والطلاب الفائقين وآباءهم وذلك بعد تطبيق نموذج الثالوث الإثرائي وتوصلت الدراسة إلى فاعلية نموذج الثالوث الإثرائي وتأثيره الكبير على ارتفاع مستوى الفائقين (الذين درسوا باستخدام النموذج) وكذلك على ممارستهم التنظيمية بالمقارنة بالمجموعة الضابطة (الفائقين الذين درسوا باستخدام الطرق التقليدية).

(٢) دراسة أولينتسك Olenchak (١٩٨٨م) :

وهدفت هذه الدراسة إلى استخدام نموذج الثالوث الإثرائي كخطة لتطبيق بعض الطرق والاستراتيجيات التعليمية لتعليم الفائقين وذلك بهدف تقويم هذا النموذج ، وطبقت الدراسة على ١٨ مدرسة ابتدائية في ستة دول ، وكان التركيز فيها على أداء المعلم وإنجازات الطلاب الإبداعية في التعلم وعلى التغيرات العامة في السلوك بين مديري المدرسة ، الآباء والمدرسون والطلبة ، وأكنت نتائج الدراسة على فاعلية نموذج الثالوث الإثرائي في تحسين أداء المعلم نحو تعليم الفائقين وكذلك تحسين تعلم الفائقين بجميع عناصره، كما أكدت للنتائج على تحقيق نتائج عالية في إبداع الفائقين وتحسن نظرة الآباء نحو تعليم الفائقين .

(٣) دراسة ليروكس Leroux (١٩٩٠م) :

وتناولت هذه الدراسة مجال تشجيع الإبداع من خلال فعاليات وأنشطة تدريس الرياضيات حيث قامت الدراسة على برنامج تدريسي يتكون من مجموعة من الأنشطة الابتكارية على شكل سلاسل رقمية ونماذج وأنماط وتركيب عديدة تناسب تلاميذ الصف الخامس الابتدائي . وتم تصنيف هذه الأنشطة تبعاً لنموذج ويليام النفاذ على الوجداني المعرفي والذي يحدد (٨)

جوتب وجدانية ومعرفية لتكون عناصر للسلوك الابتكارى لدى القلاميذ من ناحية وأهدافاً أدائية لمادة الرياضيات من ناحية أخرى . وتوصلت الدراسة إلى أنه من الممكن تشجيع القدرات الإبداعية لدى الطلاب من خلال تدريس الرياضيات وذلك بإخال مجموعة من الأنشطة ذات النهاية الحرة التى تثير تفكيراً متنوعاً يؤدى إلى تنمية الإبداع لدى الطلاب .

(٤) دراسة نيومان Newman (١٩٩١) :

وهذقت هذه الدراسة إلى إظهار فاعلية نموذج الثالوث الإثرائى فى الإنتاج الإبداعى للطلاب الفائقى ركزت هذه الدراسة على تكامل مواهب الطلاب الفائقين وتدريب الفائزين على (دروس إبداعية - التخطيط - صنع القرار - التوقع والوصول للنتائج) مع توجيه المعلم إلى كيفية تخطيط درسه وكيف يمتحن الطالب الفائق فى صفات المنتج الإبداعية وتحديد الطلاب الذين لم يستطيعوا إكمال إنتاجاتهم وحلولهم ، وضمت المجموعة التجريبية ١٤٧ طالب فائق فى الصفوف ٣ - ٦ فى ثلاثة مدارس تنفذ نموذج الثالوث الإثرائى وكذلك ركزت الدراسة على فهم المعلم والمواقف التعليمية وردود فعل كل من المعلم والطالب وكيفية علاج القصور . وأكدت نتائج الدراسة على أن عدد قليل من الطلاب الفائقين لم يكمّنوا إنتاجاتهم وفاعلية النموذج مع غالبية الطلاب الفائقين وأظهرت الدراسة فرق كبير وهام فى صفات إنتاجات المجموعة التجريبية وأكدت التحليلات الإحصائية إلى ردود فعل مشجعة من الطلاب والمدرسين نحو البرنامج.

(٥) دراسة رينزولى وريس (Renzulli and Reis, 1994).

وقد تمت هذه الدراسة بمركز البحوث القومية على الطلاب المتفوقين بجامعة كونيتيكت بالولايات المتحدة الأمريكية (١٩٩٤) حيث

تم تطبيق نموذج الثلاث الإثرائي في قطاعات تعليمية مختلفة . وأكدت النتائج التي توصلت إليها الدراسة على فاعلية هذا النموذج في الإنتاجية الإبداعية وكذلك في السمات الشخصية والتنمية الاجتماعية . وفي هذه الدراسة تم تطبيق نموذج الثلاث الإثرائي على مجموعة تجريبية من الطلاب المتفوقين وصممت الاختبارات على أساس الإثراء لا على أساس السرعة مع أن للسرعة فوائد قوية خاصة في علم الرياضيات وكذلك في موضوعية المتغيرات (درجات الرياضيات ، أداء الرياضيات على سبيل المثال) واختبر هذا النموذج في ١١ قطاع تعليمي مختلف الأنواع (ريفي ، ضاحية ، حضر) بالولايات المتحدة الأمريكية وتم اختبار نتائج الطلاب في مجال الإبداع وفي جودة منتجات الطالب . وأكدت نتائج الدراسة على أن نموذج الثلاث الإثرائي مؤثر في الطلبة وفي تطور ونمو عمليات التفكير والإنتاج الإبداعي .

(٦) وفي دراسة محمد المغني (١٩٩٥) :

- والتي هدف لباحث فيها إلى بناء نموذج لتنمية الإبداع من خلال الإجابة عن الأسئلة التالية :
- ما المناخ الذي يساعد على تنمية الإبداع في الأسرة وفي حجرة للدراسة والمدرسة والمجتمع ؟
 - ما التنظيم المناسب لموضوعات كتب الرياضيات المدرسية الذي يساعد على تنمية الإبداع ؟
 - ما استراتيجيات التدريس المناسبة التي تساعد على تنمية الإبداع ؟
 - ما صورة أسئلة الامتحانات التي تقوى الإبداع ؟
- وكان من نتائج الدراسة أن التنظيم الذي اقترحه أوزوبل مناسب لتنظيم موضوعات المحتوى ولأن يتبع الأسلوب الاستنباطي في معالجة

للمادة الرياضية مع عدم إشغال الأساليب الأخرى ، وأن تُستخدم استراتيجيات حل المشكلات والألعاب في التدريس مع السماح للتفريد أو التدريس في جماعات صغيرة تسمح بالعصف الذهني والترح بالنسبة للتقويم استخدام الأسئلة لتباعية والمواقف المشكلة والأوراق البحثية والأسئلة التي تقيس مستويات معرفية عليا كالتحليل والتركيب والتقويم ، أما بالنسبة للمناخ اللازم لتنمية الإبداع فيرى أن يتسم المناخ في الأسرة وحجرة الدراسة والمدرسة والمجتمع بالديمقراطية واحترام أداء التلاميذ وتقبل النقد وحرية التفكير وأن يخلو من التهديد وتصفية الآراء والأفكار وكتبها ومن الاتجاهات القسطنطية في مختلف الممارسات.

(٧) دراسة جلاس فيوارد (Glas Eduard,2002) : والتي هدفت إلى استخدام نموذج يسمى نموذج كلين Klem's model للإبداع الرياضي وذلك لتنمية الإبداع الرياضي وضحت الدراسة كيف يمكن أن تكون أشكال التفكير غير الاستنتاجية والتي استخدمها كأدوات فعالية في تنمية وتطوير تطور المفاهيم الرياضية في عملية تعلم الرياضيات ، وكان من نتائج الدراسة أن التمارين الأساسية لنموذج كلين والتدعيم للفلسفي لها نجحت في استنتاج أن الرؤية المحددة لعلم الرياضيات تحقق نمو الإبداع ولا تؤدي إليه.

مما سبق ومن خلال عرض المحور السابق يتضح ندرة استخدام الدراسات لنماذج اثرائية في تدريس الرياضيات على المستويين المحلي والعربي في بناء برامج اثرائية لتنمية الإبداع الرياضي لدى الفائقين ، كما أكدت العديد من الدراسات الأجنبية فعالية البرامج القائمة على نموذج الثالوث الإثرائي في تنمية الإبداع الرياضي بينما لم تثبت دراسة عربية واحدة في حدود علم الباحث -١٣٥- فعالية هذا النموذج ويراجعه في

تنمية الإبداع الرياضى سوى دراسة هشام عبد الخفار .

- كما يتضح من خلال عرض المحاور السابقة ما يلى:
- كان محور اهتمام الدراسات السابقة هو تنمية الإبداع لدى المتعلم ودراسات قليلة اهتمت بتنمية الإبداع عن طريق المعلم بينما تدرت الدراسات التى اهتمت بتنمية الإبداع عن طريق المناهج واستخدام نماذج مختلفة لتنميته .
 - تناولت العديد من الدراسات الإبداع فى الرياضيات بمعناه العام واهتمت ببناء اختبارات لقياس الإبداع فى الرياضيات والذي تم إعداده فى ضوء معايير الطلاقة والمرونة والأصالة أما للبعث الآخر فقد طبق اختبارات تورانس للتفكير الابتكارى مما يجعل جميع المجالات متساوية فى تنمية الإبداع والذي يقاس باختبارات واحدة هى اختبارات تورانس للتفكير الإبداعى أو للإبداع .
 - أكدت بعض الدراسات القليلة فعالية إثراء المحتوى الدراسى بأنشطة مصاحبة تفاعل بالمتعة والفن والذكاء فى تنمية القدرات الإبداعية
 - أكدت جميع الدراسات أهمية دراسة الإبداع كقوة نوعية ترتبط بمجال معين أو محتوى دراسى معين كما أوضحت أنه يمكن للكشف عن الإبداع فى الرياضيات عن طريق تصميم اختبار للإبداع فى الرياضيات كما فى (دراسة حنان سلامة، ٢٠٠٠) ودراسة (مصطفى عبد الحفيظ مصطفى رجب ، ١٩٩٨) وتدرت الدراسات التى صممت اختباراً فى الإبداع الرياضى لقياس الإبداع النوعى الخاص .

الفصل الرابع

أساليب تنمية الإبداع الرياضي

لدى الطلاب الفائقين

٤ - ١ : مقدمة

٤ - ٢ : دور الهيئة التدريسية في تنمية الإبداع الرياضي .

٤ - ٣ : دور تنظيم محتوى مادة الرياضيات وأساليب معالجتها في الكتاب المدرسي في تنمية الإبداع الرياضي .

٤ - ٤ : دور معلم الرياضيات في تنمية الإبداع الرياضي .

٤ - ٥ : بعض الطرق التي تساعد على تنمية الإبداع الرياضي .

٢ - ٤ - ٥ - ١ : العصف الذهني Brain - Storming

٢ - ٤ - ٥ - ٢ : التآليذ بين الأفكار Synectics

٢ - ٤ - ٥ - ٣ : حل المشكلات الإبداعي Creative Problem - solving

٢ - ٤ - ٥ - ٤ : الأسئلة مفتوحة النهاية Open- End Questions

٢ - ٤ - ٥ - ٥ : التلقي والاعتشاف Discovery and Inquiry

٢ - ٤ - ٥ - ٦ : التحليل المورفولوجي Morphological Analysis

٢ - ٤ - ٥ - ٧ : قائمة الصفات Attribute Listing

٢ - ٤ - ٥ - ٨ : الألعاب التماثلية

٤ - ٦ - ١ : برامج تنمية الإبداع الرياضي .

٤ - ٦ - ١ - ١ : برنامج ستانلي وبنو Stanley & Benbow

٤ - ٦ - ٢ : برنامج بورمو لتنمية الإبداع The Purdue Creative Thinking Program

PC⁴T

٤ - ٦ - ٣ : برنامج تايلور (Taylor) الرعاية الخاصة لعمد الطلاب ذو ملكة من المواهب الإبداعية المتعددة . والمعروف

٤ - ٦ - ٤ : برنامج تريفنجر (Treffinger)

سلسلة دراسات حديثة في التدريس-----الإثراء والإبداع الرياضي-----

(٢-٤-٦-٥) : برنامج تدوير أسس التدريس على الحل الإبداعي للمشكلة

(٢-٤-٦-٦) : برنامج التدريس على المل الإبداعي للمشكلة Creative Problem Solving

(٢-٤-٧) : نماذج الإبداع الرياضي .

(٢-٤-٧-١) : نموذج المصفوفات الإثرائي The Enrichment Matrix Model

(٢-٤-٧-٢) : (SEM) نموذج كرا، المدرسة الثانوية بجامعة كينيديتسكيت بالولايات المتحدة الأمريكية،

(٢-٤-٧-٣) : نموذج المتعلم المستقل للتدريس والموجهين

The Autonomous Learner Model

(٢-٤-٧-٤) : نموذج فرانك ويليامز F. Williams لتدجئة الإبداع

(٢-٤-٧-٥) : نموذج روبرت ايزنول Eberle

(٢-٤-٧-٦) : نموذج المربي لتدجئة الإبداع

(٢-٤-٧-٧) : نموذج محمد أمين المفتي لتدجئة الإبداع في الرياضيات

(٢-٤-٧-٨) : نموذج أحمد محمد منصور

(٢-٤-٧-٩) : برامج ونماذج الإبداع الرياضي المستخدمة في الدراسة الحالية

(٢-٤-٧-١٠) : نموذج الشالوث الإثرائي كنموذج لتحسين الدراسة الحالية.

(٢-٤-٧-١١) : الإجراءات والخطوات التنفيذية لنموذج الشالوث الإثرائي ومدى ملاءمتها

وملائمة تطبيقها في البيئة التعليمية المصرية والمصرية.

(٢-٤-٧-١٢) : تعديل نموذج الشالوث الإثرائي ليناسب تطبيقه البيئة المصرية والمصرية

(٢-٤-٨) : تفويهم الإبداع الرياضي .

(٢-٤-٩) : قياس الإبداع الرياضي.

(٢-٤-٩-١) : قياس الإبداع الرياضي كقدرة عامة.

(٢-٤-٩-٢) : قياس الإبداع الرياضي كقدرة نوعية خاصة

(٢-٤-٩-٣) : اعتبار الإبداع الرياضي لقياس القدرة النوعية الخاصة.

(٢-٤-١٠) : بعض العوامل التي تعيق نمو الإبداع الرياضي .

٤-١ : مقدمه

أصبحت الرياضيات مع تفاعلها مع حاجة الإنسان إليها في موقع القيادة الإبداعية ، حيث أصبحت مهارة توظيفها توظيفاً إبداعياً من العوامل المعركة بين تقدم الأمم وأصبح للتقدم العلمي والتقني يعتمدان على تقدم الإبداعات الرياضية مما زاد من أهمية تنمية الإبداعات الرياضية في كافة النواحي الثقافية والاقتصادية والسياسية والاجتماعية والتربوية .
ولذلك سنتناول دور بعض العوامل مثل البيئة المدرسية ومحتوى مادة الرياضيات ومعلم الرياضيات في تنمية الإبداع الرياضي:

٤-٢ : دور البيئة المدرسية في تنمية الإبداع الرياضي :

يؤكد تورانس Torrance على أن هناك أساليب تتعلق بالبيئة المدرسية تعمل على تنمية الإبداع وتتلخص في :
— عدم التلقين واعطاء معلومات جاهزة .
— توفير المناخ الميسر للنشاط للمبدع داخل الفصل .
— تشجيع التعلم الذاتي .
— توفير الوقت والنشاط والأوقات والموارد .
— احترام أسئلة التلاميذ وآرائهم بشكل منظم
— إشباع الحاجات التي تدعم للفهم والمعرفة .

وتبرز أهمية نوع الخبرات الرياضية التي يتعرض لها الطالب في البيئة المدرسية أن يكون له أثره على الإبداع ، ومن ثم يشجع الطلاب على الإبداع ،
-١٣٧-

ويعتبر تنظيم المقاعد داخل حجرة الدراسة في صفوف طوال العام الدراسي من العوامل التي لا تساعد على ممارسة الأنشطة الإبداعية بل يجب أن تترك حرية التنظيم واختيار التجهيزات تبعاً لنوع النشاط ، كما أن حجرة الدراسة ينبغي ألا تكون المكان الوحيد لممارسة الأنشطة الإبداعية إذ أنها قد تمارس في المعمل أو الملعب أو الفناء ، كذلك يجب أن تخلو حجرة الدراسة من مشتتات الانتباه حتى تسمح بالاستمرار في التفكير والانطلاق في الخيال.

بالإضافة إلى ذلك فإن من بين ما ينبغي الالتزام به داخل حجرة الدراسة عدم تقديم المعلومات لرياضية في صورتها النهائية للطلاب لأن ذلك يحد من تفكيرهم ويضع قيود على العملية الإبداعية لديهم ، بالإضافة لذلك فهو يمثل اتجاه تسلطي في التدريس الذي يعطي لمعلم الرياضيات القول النهائي ويكبت أفكار الطلاب وهذا الاتجاه يجعل مناخ حجرة الدراسة غير صحي لتفتح إمكانات الإبداع الرياضي لدى الطلاب.

ومن هنا كان يجب علينا تعديل بيئة التعلم لتنمية الإبداع لدى الطلاب بحيث تكون بيئة منفتحة غير محكومة ، مركزة على التعلم وتشجع على البحث ، والاعتماد على النفس ، وتتضمن مواد متنوعة ، مرتبط بها المفاهيم المدرسية بالعالم الأوسع ، ويشجع فيها المعلم طلابه على الأسئلة المفتوحة والإبداع في الأفكار المرتبطة بمواقف التعلم .

فعندما يعرض المعلمون مشكلات رياضية في بيئة تعليمية مشجعة تتسم بالراحة النفسية وعدم التوتر فإن التلاميذ يتوفر لهم الفرصة لتأمل المشكلات وقد

يصلون إلى حلول إبداعية لها ويشعرون بالراحة للنتيجة عن التوصل للحل .

ومن خلال الخبرة في تدريس الرياضيات يتضح أن واقع البيئة المدرسية الحالي في مدارسنا والذي يقضى فيه الطالب معظم وقته في التعلم داخل الفصل الدراسي ومن بداية اليوم الدراسي وحتى نهايته وهو يجلس على مقعده دون أنشطة مصاحبه لمادة الرياضيات أو غيرها من المواد الدراسية يجعل عملية التعلم ذات نواتج غير مرجوة بعيدة عن تنمية الإبداع وإنتاجاته المتميزة هذا بخلاف الأعداد الكبيرة من الطلاب داخل الفصول.....ولذلك يمكن عرض واقع البيئة التعليمية في مدارسنا كما يلي:

* أن البيئة التعليمية في واقع مدارسنا تعميق نمو الإبداع في الرياضيات للأسباب التالية :

— عدم إعطاء فرص للطلاب أو إبداء الرأي في حل مسألة رياضية ، وتبرير زمن التدريس .

— عدم توفر الجو الإبداعي داخل الفصل الدراسي بما فيه من كثرة عدد التلاميذ والأدوات والأجهزة والموارد التي يتعامل معها الطلاب بحريسة وثقة داخل الفصل .

عدم وجود وقت وعدم توفر أماكن لممارسة النشاطات الخاصة بالرياضيات لإشباع حاجات التلاميذ وتدعيم فهمهم .

— كبت حرية الطلاب وعدم التسامح معهم إذا أبدى منهم رأيه في عمل شيء أو أبدى وجهة نظر ، ولكن عليه أن يتقبل كافة الأوامر دون مناقشة.

ومع اعتبار تنمية الإبداع لدى طلاب المدارس هدفاً أساسياً في تدريس

الرياضيات ، ترايدت الحاجة لحلق مناخ تعليمي وبيئة تربوية لمساعدة الطلاب على تفجير طاقاتهم الإبداعية وتنميتها ، وتنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الإبداع في الرياضيات .

ولذلك يحتاج تدريس علم الرياضيات الإبداعي وتنمية الإبداع الرياضي لدى الطلاب إلى بيئات محيئة تتكامل فيها نواحي عديدة منها نوعية الطلاب الذين سيرقى الإبداع الرياضي لديهم وكيفية تشجيع المعلمين لتنمية الإبداع ، وإثراء للتعليم لتنمية الإبداع الرياضي وتجميع المشكلات الرياضية الغربية والمتقدمة الفذة ، كل هذا يعطي للبيئة المدرسية دوراً مهماً في تنمية الإبداع الرياضي.

ولذلك كان من توصيات المؤتمر العلمي الثلاث لتعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع والمنعقد في دار الصياغة بجامعة عين شمس ٢٠٠٣ : ضرورة وضع خطة لتطوير بيئة التعلم بالشكل الذي يسمح باحتضان الإبداع الرياضي وتنميته ورعايته.

مما سبق يتضح أهمية البيئة المدرسية في تنمية الإبداع الرياضي غير أن الواقع يخالف ما سبق ، فبيئة الطلاب التعليمية غير مجهزة لهم لتساعد على تنمية الإبداع الرياضي ، وغير منظمة سواء من ناحية الفصول أو الموارد المالية للإنفاق على أنشطة المتميزين والمبدعين رياضياً ، جوائز تشجيعية ... الخ ، كما أن الفصول مهمة من ناحية الإضاءة والمقاعد ومباعدة للفصل والتي يجلس فيها أكثر من ٣٠ قد لا تتعدى ١٢ متر مربع في الكثير من المدارس ، والمبدأ الموجود سواء عند المعلمين أو الإدارة أن المبدعين في الرياضيات سيتفوقوا في أي بيئة تعليمية نتيجة المهارات التي لديهم .

٤-٣ : دور تنظيم محتوى مادة الرياضيات وأسلوب معالجتها في الكتاب المدرسي في تنمية الإبداع الرياضي :

يعتبر تنمية الإبداع الرياضي لدى الطلاب هو أحد المخرجات المستهدفة وهذا بدوره يتطلب البدء بالكليات والعموميات لما لها من مرونة وشمولية تسمح لمتعلم بإدراك عدد كبير من العلاقات (حلاقة) ، متميز بالتنوع (مرونة) والجدة (الأصالة) .

ويتوقف ذلك على كيفية تنظيم المحتوى الرياضي ، وهناك عدة أساليب لتنظيم محتوى المادة الدراسية توصي بها نظريات التعلم وفق نظرة معينة لكيفية حدوث التعلم ولذلك فقد قام محمد أمين المفتي بدراسة تقييمية لجميع كتب الرياضيات المدرسية في أحد المراحل التعليمية وأظهرت نتائج الدراسة أن تنظيم محتوى هذه الكتب لا يتبع أي أسلوب من أساليب تنظيم المحتوى والذي توصي به هذه النظريات .

ويرى محمد أمين المفتي أن الأسلوب الذي أوصى به لوزيل في تنظيم المحتوى يعتبر من انسب الأساليب في تنمية الإبداع في الرياضيات لدى المتعلم ، حيث يوصي بتنظيم المحتوى ليبدأ بأكثر الأفكار عمومية وشمولاً ثم

تتبعها الأفكار والمفاهيم الأقل في عموميتها وشمولها ، ذلك لأن البدء بالعموميات والكليات تسمح للمتعلم بتكوين علاقات وهذا جوهر العملية الإبداعية .

كما يؤكد كذلك على أهمية عدم تقديم المعلومات في شكلها النهائي للطلاب لأن تقديم الحقائق والمفاهيم والنظريات الرياضية في شكلها النهائي يحد ويقيد من قدرة الطلاب على الاكتشاف وهذه القدرة ترتبط ارتباطاً دالاً موجباً بالعملية الإبداعية حيث أن المبدعين الذين وضمهما أوزيل هما:

- ١- مبدأ التفاضل المتوالى وينص على تنظيم المحتوى بحيث يبدأ أولاً بالأفكار الأكثر عمومية وشمولاً ثم بعد ذلك تتمايز ببطء في التفصيل والتخصيص.
- ٢- مبدأ التوفيق التكاملى : وينص على أن تترابط وتتكامل المعلومات الجديدة مع المعلومات السابقة تعلمها في المادة الدراسية .

ويساعد المبدأ الأول في تنظيم محتوى الرياضيات المدرسية على تنمية إبداع الطلاب في مادة الرياضيات ، ويربط تنظيم المحتوى وفق المبدأ للثاني كل درس ربطاً جديداً بالمعلومات التي سبق تعلمها ، فيكون ما تعلمه الطالب ذو معنى ودلالة وذو فهم عميق يساعد الطلاب على إدراك للعلاقات الجديدة بالمفاهيم والمبادئ الرياضية التي سبق تعلمها ، ويفتح هذا إمكانات المقدر للوصول إلى الجديد .

أما الولايات المتحدة الأمريكية فلها ممتلك آخر في تنمية الإبداع الرياضي لدى طلابها وذلك بانعقاد المؤتمرات الأولمبية الدولية في الرياضيات (IMO,2002) حيث تجمع الطلاب الفائزين بالمرحلة الثانوية مما يزيد عن ٨٠ دولة يتنافسون في امتحانات رياضية معقدة بدرجة كبيرة وتتضمن المشاكل الرياضية التي تقضى معظم علماء الرياضيات المحترفين وتتطلب معرفة رياضية شاملة ، والسجاح في حل هذه المشكلات يتطلب إبداع وابتكار رياضى غير

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس-----الإجراء والإبداع الرياضي-----

علاى ، وتطرح هذه المشكلات الرياضية (والتي قد تخص للثمانين دولة) على الطلاب الفائزين فى الأولمبياد فوجئوا أن هؤلاء الطلاب قد سقطوا العديد منهم حل هذه المشكلات الرياضية ، وفى النهاية تجمع المشكلات الرياضية المعقدة والحديثة وتكون أساس وضع الأولويات لمناهج علم الرياضيات المدرسية للفائزين بالولايات المتحدة الأمريكية فى السنوات المقبلة .

وأكدت المؤتمرات الأولمبية على أهمية إثراء التعليم وتشجيع التميز والإبداع الرياضى بين الطلاب الفائزين ومدرسى المدارس الثانوية بأمريكا ، وأكدت على أهمية هذه المنافسات كمقصد لتبادل الأفكار الرياضية والتعليمية وتنمية الإبداع الرياضى .

وتؤكد كاثرين جافين Katherine Gavin على مسؤولية برامج TIMSS فى تنمية الإبداع الرياضى فى مناهج الرياضيات وفى إمداد الطلاب بمشكلات رياضية فريدة ومتنوعة وعميقة وفذة وفى دراسة لنفس الباحثة على برامج TIMSS كان من نتائجها أنها تعرفت على نقص التحدى والعمق فى برامج علم الرياضيات للمدرسة ، وأن المعلمين يجدوا صعوبات كبيرة وكثيرة فى المناهج المناسبة التى تعتمد الطلاب المبدعين ، وحاجتهم لبرنامج علم رياضيات متكامل لمقابلة حاجات الطلاب المبدعين والموهوبين رياضياً . وأن البلاد التى صنفت بالقمة فى مسابقات TIMSS هى التى أمدت طلابها المبدعين والأوائل بفرص رياضية ذكية تناسبهم وأعطتها مثلاً لنوع من المناهج يسمى New Nsf funded Mathematics curricula والتى أمدت الطلاب بالتحدى والاستمتاع الذى يحتاجون إليه لتنمية إبداعهم وأن المعلم يجب عليه أن يشارك الطلاب فى الفصل بأنشطة رياضية تبرز مستويات التفكير العليا للمبدعين رياضياً .

وبصفة عامة يتفق علماء التربية على أن الطلاب الذين صممت لهم مناهج لنمو الإبداع لديهم ، أدى ذلك إلى تحسن في القدرات الإبداعية لديهم وأن أدائهم على الاختبارات الإبداعية يحسن من مستواهم الإبداعي ، وأن التجارب التعليمية من برامج ومناهج تؤثر بوضوح في نمو أو إحباط الإبداع وأن البرامج التعليمية المقدمة في المدارس لطلابها لتنمية الإبداع تكون ذو تأثير أكبر عندما يشترك معلم متميز ذو كفاءة عالية في تدريسها لطلابه.

ولذلك كان من التوجيهات التي يجب أخذها في الاعتبار بصورة متكاملة عند تناول محتوى للرياضيات المدرسية هو العمل على تنمية الإبداع لدى الطلاب من خلال تعليم الرياضيات ، وخلصه من خلال استخدام المسائل بطرق متنوعة والتركيز على التطبيقات غير النمطية والمسائل ذات الطبيعة البحثية ، وضرورة تطوير مناهج الرياضيات من خلال إدخال نماذج بدلية للمسائل والمشكلات الرياضية تنمي القدرة على التخيل والتأمل والإبداع لدى الطلاب ، وتعديل مقررات الرياضيات المدرسية لتلائم مجتمع التكنولوجيا الذي يتطلب أن يصبح أفراد متقنين رياضياً.

ولتنمية الإبداع الرياضي لدى الطلاب فإنه يمكن استخدام مشكلات رياضية يكون لها أكثر من حل ممكن وصحيح من الناحية الرياضية لتنمي الإبداع لدى الطلاب وفي نفس الوقت تكسيهم العديد من المهارات الرياضية الأخرى .

وتكمن أهمية استخدام المسائل الرياضية المفتوحة في تنمية الإبداع الرياضي وإرجاع أهميتها في ذلك إلى:

١- تمكن الطلاب من الإبداع وذلك بوضع خطط للحل .

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس-----الإثراء والإبداع الرياضى-----

- ٢ - تتيح للطلاب فرصة للتعرض للجوانب التجريبية والاستنباطية للرياضيات .
- ٣ - تساعد على تطوير قدرة الطالب على مواجهة مواقف جديدة .
- ٤ - تثير حب الاستطلاع وتنمى سلوك البحث لدى الطالب .
- ٥ - تعطى الطلاب خلفية عن ضرورة الإثبات والبرهان .

ولذلك فقد توصل ديزمان ولان إنجليش Diezman and Lyn English إلى أربعة مداخل مبتكرة يمكن أن تمد للطلاب الفائقين والمبدعين رياضياً بفرص من المستويات العليا للمهم والإبداع الرياضى من خلال مناهج الرياضيات ومحتوى هذه المناهج وهذه المداخل هي :

- ١- أن يعطى الطلاب مهام رياضية ذات طابع مشكل تتزايد فيها التعقيدات والحلول المتزايدة التابعة لها .
- ٢- عمل تحقيقات وأبحاث رياضية فى موضوعات رياضية غريبة للطلاب المبدعين .
- ٣- إعطاء الطلاب مسائل رياضية مفتوحة النهاية تبرز فيها المواقف الرياضية ذات شكل غريب وغير مألوف .
- ٤- صنع أداء نموذجية لقياس الإبداع الرياضى .
- ٥- تصميم خطة تقيس الخواص والصفات المميزة للإبداع الرياضى .

ومن خلال نظرة بسيطة وتحليل محتوى كتب الرياضيات الحالية والمقررة على الطلاب نجد أنه لا يتفق ومفهوم الإبداع وذلك للأسباب التالية :

- تعرض الأمثلة فى هذه الكتب وحلولها بدون تفسير أو مبررات لخطوات الحل مما يساعد على قتل التفكير والإبداع .
- انفصال المستوى عن حياة الطالب وخلوه من التطبيقات

للمتدربين مما يجعل المادة مجردة تساعد على عدم تنمية الذوق الإبداعي لدى الطالب .

— خلو المحتوى الهندسي من التمرينات الهندسية التي تجعل المتعلم يرسم بنفسه وتدعوه إلى تفسير خطوات الحل التي تساعد على النقد الذاتي وهو صميم الإبداع الرياضي .

— اعتماد الأمثلة المحولة في كل درس على حل واحد فقط وكذلك نوعية التمرينات الواردة في آخر كل درس وفي آخر الوحدة على المعرفة فقط لتكرارها واعتمادها على الحل النهائي وليس على طريقة الحل ، وبالتالي فإن تنظيم محتوى كتب الرياضيات المدرسية غير موجه لتنمية الإبداع الرياضي . كما أن تقديم المعلومات في شكلها النهائي ، يفقد قدرة الطالب على الاستكشاف والإبداع .

إن تنظيم المحتوى وتقديم النظريات والقوانين الرياضية في صورة مواقف مشكلة يعطي فيها الطالب المعلومات اللازمة للوصول إلى المعنى الرياضي بحيث تعطى لهم الفرصة للوصول إلى مضمون النظرية والقانون لا أن تقدم لهم كما يستنتجها العالم الرياضي الذي توصل إليها فقد يفكر الطالب ويسلك بطريقة تختلف تماماً عن الطريقة التي ملكها هذا العالم ويصل إلى نفس مضمون النظرية أو القانون أو المعنى الرياضي لكل منهما فهو بهذا طالب مبدع وإن كانت النظرية أو القانون معروفين مسبقاً لدى المعلم وغير معروفين لدى الطالب .

مما سبق يتضح لنا أن تنظيم محتوى مادة الرياضيات وأسلوب معالجتها في الكتاب المدرسي له أثر بالغ على الإبداع الرياضي وتنميته لدى الطالب ، وأن المستوى داخل الكتب الحالية كما أشار محمد المفتي والعديد من

الباحثين يحتاج إلى تطوير لتنمية الإبداع الرياضي ، وكما أشار وليم عبيد في أن المسائل الرياضية يجب أن تتناول بأسلوب مختلف وتكون ذات نهاية مفتوحة حتى يكون أمام طالب الرياضيات مجالاً خصباً تتعدد فيه النواحي لإنتاجية إبداعية في الرياضيات .

وبالتالي يحتاج منهج الرياضيات بجميع مراحل التعليم إلى التطوير بحيث يسمى هذا المنهج الإبداع الرياضي لدى الطلاب ويعمل على إخراج الإنتاج الإبداعي الرياضي المتباين من داخل كل طالب .

إن من التوجيهات التي قدمتها إحدى مراكز تعليم المبدعين Gifted Education في أنه لتقديم تعليم مختلف ومتطور للمبدعين يعمل على تنمية الإبداع لديهم ، يجب أن يكون هناك ثلاث خطوط رئيسة وهي:

(١) تعديل المحتوى : بحيث يصمم الأفكار والمفاهيم والمعلومات والحقائق التي تناسب ميولهم واهتماماتهم ، ويمكن تعديل هذا المحتوى بسرعة مع استخدام مناهج مكتبة ، ومفاهيم مركبة ، معقدة ، ومتقدمة تسمح بالانتقال التدريجي لمستويات عالية

(٢) تعديل العملية التعليمية : من خلال تشكيل الأنشطة العقلية المتطورة التي تعتمد على الاستفسار والاستكشاف للنشاط ، وتتطلب مستويات عالية من التفكير .

(٣) تعديل المنتج الإبداعي : عن طريق تشجيع الطلاب على عرض ما تعلموه بطرق تعكس المعرفة والإبداع والقدرة على استغلال الأفكار المختلفة ، كما تخاطب المشكلات الرياضية للمشاكل الحياتية الحقيقية،

ويكون التركيز فيما على تركيب المعلومات بدلاً من تلخيصها.
على أن يكون هناك تقييم ذاتي ومستمر للعمليات الثلاث.

٤-٤: دور معلم الرياضيات في تنمية الإبداع الرياضي .

مما لا شك فيه أن لمعلم الرياضيات دور كبير في بناء بيئة تعليم وتعلم مناسبة لتنمية الإبداع الرياضي لدى طلابه وهو المسئول مسئولية تامة عن الإبداع وتنميته لدى طلابه في الفصل الدراسي وتكوين ما يسمى بالفصل الإبداعي في الرياضيات ، ولا يعتقد العديد من الباحثين أن الذي يميز معلم الرياضيات المبدع هو بيئة المعرفة بعلم الرياضيات والتي تتصف بالإبداعية عن طرق أخرى في التدريس قد يكون لها جودة عالية في الإبداع في الرياضيات ، وفي الحقيقة لا يمكن أن تنشأ الفصول الإبداعية في الرياضيات وتحدث بشكل عشوائي فالمعلم هو المسئول عن الإبداع الرياضي داخل فصوله بطرقه التدريسية وأساليبه المختلفة في تعليم الرياضيات .

ويتنوع آراء الباحثين في صفات وكيفية أن يكون معلم الرياضيات مبدع في الرياضيات فيرى فيورزيج وروبرت Feurzeig and Roberts أن المعلم المبدع في الرياضيات هو الذي يقدم أفكاراً رياضية من خلال نمو النظم الرمزية في الرياضيات وهي مرحلة أعلى من مرحلة التجسيد ويعطى طلابه مشكلات رياضية

بها تطورات مثالية لحل هذه المشكلة ومهمة المعلم المبدع في الرياضيات هو أن يجعل طلابه يبدلون بمهمة أو مشكلة محددة ويطورون الحل المنطقي لهذه المشكلة وهو بهذا يلائم أسلوب حل المشكلات الرياضية.

بينما يرى أبتيس وهيجنسون Uptis Phillips and Higginson أن المعلم المبدع هو الذى ينظم بيئة التعلم لدى طلابه ليكون لديهم فرصة لإعطاء تفسيراتهم الخاصة لفكرة رياضية أساسية ، وإبداع المعلم هنا فى الرياضيات يكمن فى تشجيع طلابه أن يكتبوا تفسيراتهم وطرقهم فى المهام الرياضية التى يقومون بها ويعتمد هذا التنوع من الإبداع على كتابات الطالب وتفسيراته الرياضية.

ولكن ماذا يحتاج معلم الرياضيات ليكون مبدعاً فيها :

إن مسئولية نمو الإبداع لدى الطلاب المبدعين فى الرياضيات تقع على معلم الرياضيات ، ولذلك فهو يحتاج إلى التدريب لفهم حاجات المبدعين رياضياً ، ويحتاج إلى خلفية قوية فى مضمون علم الرياضيات ، ولأن يكون لدى هذا المعلم خطة منهجية منسقة بحيث تكون المعلومة الرياضية فى المكان المناسب بحيث يتلقى الطالب المبدع الجديد فى المفاهيم الرياضية تتابعاً دون تكراراً ، ويجب أن يكون داخل فصول الرياضيات تجارب حريضة ومتنوعة لإنماء الإبداع لدى الطلاب الفائقين والمبدعين ، بحيث تجمع هذه المواقف التعليمية فى إدارة ما أو فصل ما شئت نجاحها وفعاليتها بها ، ونستخدم مرة أخرى لإمداد طلاباً آخرين مبدعين وموهوبين رياضياً فى أماكن أخرى أو مراحل تعليمية متشابهة ، بحيث تقدم الرياضيات فى صورة طبقات ومستويات متنوعة فى الإنتاج الإبداعي تناسب كل طالب بمستوى التحدى الخاص به والمناسب لإبداعه فى الرياضيات

وجود الطلاب المبدعين أو المتفوقين في الفصل يجعل مهمة المعلم كبيرة بحيث يكون يقط في تقديم المنهج المتعلم لهذه النوعية من الطلاب لأنه هو الذي يتوقع ما هي نقطة البدء في إثراء منهج الرياضيات لتقديم معلومات رياضية مناسبة لهؤلاء الطلاب تبعاً لمستوياتهم المتقدمة . هذا المعلم إذا استطاع تقديم فرص التعلم المناسبة لطلابه المبدعين ويجذبهم للتعلم فسوف يساعدهم هذا في التعرف على قدراتهم الإبداعية وعلى أنفسهم .

وتذكر جانيت وليامز وميدان Janet Williams & Ma. den في دراسة كان هدفها تقديم مناهج واستراتيجيات لتنمية الإبداع الرياضي عند الطلاب الموهوبين والمبدعين لإمداد مدرّس المبدعين والموهوبين باستراتيجيات لمقابلة حاجاتهم في فصل المدرسة الثانوية تذكر الباحثة أن المعلمين يجب أن يكونوا على معرفة خاصة بالمبدعين ويشاركوا معهم في أنشطة إثرائية بحيث يكونوا ذو معرفة متعمقة لمناهج الرياضيات حتى يكون هناك أساس صحيح للإبداع في الفصل الدراسي وتشجيع الإنتاج الإبداعي لدى الطلاب المبدعين وبخاصة ذوي الإنتاج الإبداعي العالي منهم .

ووضعت جامعة ميتشجان توجيهات للمعلم لكي يساعد على نمو وتطوير الميزات الإبداعية عند الطلاب المبدعين وهي :

- ١- أن يعطى طلابه تجارب فريدة (رياضية) ومركبة أي أكثر تعقيداً .
- ٢- أن يكون وسيطاً قوياً لاكتشاف للرياضي .
- ٣- أن يستمع للأسئلة الموجهة إليه برفقة دون إسفاف أو تحقير مهما كانت غريبة .
- ٤- أن يناقش الموضوعات والأفكار المتنوعة .
- ٥- أن يعلم طلابه علم البحث والمهارات الدراسية المختلفة .

- ٦- يشجع التفكير الانتقادي (يسأل : لماذا ، ماذا إذا ، ما الذي يحدث ؟)
 - ٧- يبحث عن المبدعين والموهوبين في مادته أثناء شرحه .
 - ٨- يستمع ويتكلم عن الأفكار القريبة .
 - ٩- ينشئ فرصاً للإبداع في مادته .
 - ١٠- يساعد على أن يعمل الطالب بشكل مستقل .
 - ١١- يقدر للتمييز بين طلابه .
 - ١٢- يقدر قيمة اللعب والاختراع بين طلابه .
- ويرى ولیم عبید أنه لكي نحمل على تنمية الإبداع في الرياضيات لابد وأن يتقبل المعلم إطاراً تفكيرياً تدغمه خبراتنا في تعليم الرياضيات ويتمحور هذا الإطار حول المبادئ التالية :
- ١- كل طفل قابل للتعليم .
 - ٢- كل متعلم قابل لأن يقوم بنشاط إبداعي .
 - ٤- كل نجاح في نشاط إبداعي يقود إلى الارتقاء بمستوى الأداء .

ومن ناحية أخرى يمكن للمعلم أن يحقق تنمية الإبداع لدى تلاميذه من خلال التدريس عن طريق مجموعات المناقشة الحرة أو اتباع طرق التدريس غير التقليدية التي تتيح للتلاميذ فرص النشاط الحر الذي يساعد على إظهار القدرات الإبداعية للتلاميذ .

- ولتنمية معلم الرياضيات الإبداع في الرياضيات هناك العديد من التوجيهات والمبادئ التي يمكن اتباعها داخل حجرة الدراسة والتي يمكن أن يتعامل معها المعلم لتنمية الإبداع لدى طلابه والتي يقترح درويش عدداً منها :
- ١- عود طلابك على اختبار كل فكرة يتقدمون لها بطريقة منظمة .

مصلحة استراتيجيات حديثة في التدريس-----الإجراء والإبداع الرياضي-----

- ٢- يادر إلى شحذ إحساس الطلاب بالمشكلات البيئية والحصارية من حولهم .
- ٣- نم في طلابك وفي نفسك أيضا الصبر على الأفكار الجديدة أو غير المألوفة والقدرة على تحملها .
- ٤- حاذر من فرض أنماط معينة من التفكير على طلابك أو تقديم حلول جاهزة للمشكلات .
- ٥- اعمل على خلق مناخ ملائم للتفكير الإبداعي في الفصل المدرسي .
- ٦- علم طلابك تقدير الأفكار الخلاقة .
- ٧- قدم لطلابك كل ما يمكن من المعلومات الدقيقة والحديثة عن الإبداع والعملية الإبداعية .
- ٨- بدد الإحساس بالرهبة أمام الأعمال الإبداعية العظيمة في نفوس طلابك دون التقليل من احترامهم وتقديرها .
- ٩- اشحذ قدرات طلابك على استكشاف المشكلات واكتشاف العيوب وأوجه النقص في الأشياء والمواقف والنظم .
- ١٠- شجع الطلاب على التعلم الذاتي وتقدير مبادرتهم الخاصة في أداء عمل ما .
- ١١- انتهر كل الفرص الممكنة لتأكيد الحاجة إلى الإبداع في نفوس الطلاب ، واختلق المواقف والمشكلات وصور التحدي العقلي التي تتطلب من الطلاب قدراتهم على التفكير الخلاق .
- ١٢- نم قدرتهم على النقد البناء وليس مجرد النقد .
- ١٣- اعمل على توفير كل المصادر الممكنة لتيسير الأداء الفعلي المبدع من جانب التلاميذ .

إن المعلمين الذين لا يؤكّدون على الحقائق الرياضية والإجراءات الرياضية المتبعة لحل المشكلات الرياضية بحيث أنهم يجرون خطوات بدون

- فهم وروتين معين ، هذه الطريقة من المعلم تحقيق نمو الإبداع الرياضي .
وإن فالمسؤولية الأولى تقع على المعلم في ضمان بيئة تساعد على إبداع الطالب ،
وأن معلمى الرياضيات يجب عليهم أن :
١- يتعرفوا على الإبداع الرياضى ويقدروه .
٢- يفهموا متى وكيف يعرضون المساعدة على الطالب المبدع رياضياً .
٣- يمتلكون عمق المفاهيم الرياضية ومجموعة المشكلات الرياضية التى يمكن أن
تستخرج للحلول الإبداعية
٤- أن يكون لديهم الرغبة ليكونوا إبداعيين وكذلك لدى طلابهم نفس الرغبة أولاً
وذلك من خلال المادة الرياضية التى تنمى الإبداع لديهم .

وإشار كارمل أن مسابقات الألعاب الأولمبية الرياضية يمكن ان تكون إمداداً
بالمادة المبدعة التى تتحدى الطلاب المبدعين فى علم الرياضيات.

هذا ويلعب المعلم دوراً كبيراً ومهماً فى التعرف على الطالب المبدع
وترشيحه إلى مجموعة الطلاب المبدعين ولذين يجب توجيه جهوده إليهم لتنمية
الإبداع عندهم وبالتالي فإن هذا المعلم يجب أن يدرب التدريب الكافى ليتعرف على
طلاب المبدعين وصفاتهم وخصائصهم حتى ينتقى لهم النشاط الإثرائى والمنهج
الرياضى المناسب لاحتياجاتهم وأنه يجب استعمال النشاط الإثرائى المصمم لتوجيه
المعلمين إلى المبررات الملوكية للطلاب المبدعين.

ولتنمية الإبداع عند الطلاب يجب على كل مدرس رياضيات أن يتعرف على
طلاب المميزين والمبدعين والذين لا يحتاجون إلى التفسيرات الرياضية ويسألهم
الأسئلة المثيرة الخريبة لتفتح طاقاتهم فهو الإبداع كما أنه يعرض للمشاكل

بطرق غريبة ويساعدهم أن ينظروا إليها من عدة زوايا ، ويمدهم بالتفسيرات الواضحة ويعينهم على الاستمرار في عملهم في حل المشكلات الرياضية ، كما أنه يجب عليه أن يتعلم ويدرس الصفات الإبداعية المميزة للطلاب المبدعين ، ويحلل كيف أن مثل هذه الصفات والميزات تساهم في تخطيط مبكر للقدرات الرياضية والإبداع .

ويرى تورانس وآخرون Torrance and other أنه لتنمية الإبداع الأكاديمي فإن واجب المعلمين أن يعرضوا منهج (الرياضيات) مع الكثير من فرص السلوك الإبداعي ويعطوا ولجبات للطلاب تتعلق بالمفهوم الأصلي للدرس ويساعد على التعليم المستقل ، كما يعطوا مشاريع ومشكلات مفتوحة ذاتياً تعتمد على التجريب ، كما يجب على المعلمين أن يستخدموا المواد المنهجية التي تسد الطلاب بتجارب متقدمة وأن تكون خطوات المشكلات الرياضية تعتمد على أولويات حلول متعددة قد يتقدم أحدها عن الآخر ، كذلك أن يمدوا طلابهم بالأنشطة التي تساعد على التفكير الإبداعي وكلها خطوات تجعل إمداد فرص التعلم الإبداعي للطلاب سهلة ويسيرة ، ويرى تورانس كذلك أن المعلم لكي ينمى الإبداع عند طلابه لابد أن يراعى ما يأتي:

- ١ - يعلم طلابه أن يقدروا مجهوداتهم الإبداعية الخاصة .
- ٢ - يكون وفوراً عندما يسأله طلابه أسئلة غريبة ويشجعهم على الفصول ، والاكتشاف ، والتحليل.
- ٣ - يعطي قيمة لأفكارهم بالاستماع إليها وتشجيعهم على أن يختبروا أفكارهم وتوصيلها للآخرين وأن يقدروا هم أفكارهم .
- ٤ - أن يتقبل حلولهم الغريبة للمشكلات لأنهم قد يروا ما لا نراه .

٥- أن يعطى المعلم لطلابه ويمدهم بالفرص التعليمية التي تظهر إبداعهم وأن يعلمهم التفكير والتعلم المنفتح ذاتياً أكثر مما قد يتمادى في إشرافه عليهم وعدم اعتماده على المناهج المقررة والمفروضة عليهم ، وألا يمسح عن فشل الطالب مباشرة بعد إجابته وليس المهم لديه التركيز ليعطى المادة بقدر ما يعطى فرصة للتفكير من قبل الطالب .

٦- أن يكون هناك تقييم فوري ومتواصل لإنتاجات الطالب الإبداعية بدون تهديد بخلاصة أثناء الممارسة والتعلم ، وألا يجعل طلابه خائفين لاستعمال الطرق الإبداعية للتعلم وأن يتقبل أخطاءهم كجزء من العملية الإبداعية .
بهذه العلاقات يمكن تنمية الإبداع لدى الطلاب في الرياضيات في الفصل الدراسي طبقاً لتعليمات توراتس للمعلم لتنمية إبداع طلابه.

لما من ناحية أخرى فكان التركيز على المعلم أثناء إعداده بدلاً من التوجيهات والإرشادات له وكما ظهر في توصيات المؤتمر العلمي الثالث للجمعية لتربويات الرياضيات ٢٠٠٣ بإعادة النظر في برامج إعداد معلم الرياضيات بكليات التربية وتطويرها بالشكل الذي يؤدي إلى تخريج المعلم المبدع بدلاً من المعلم الملقن .

مما سبق يتضح أن المعلم يلعب دوراً كبيراً في تنمية الإبداع الرياضي لدى طلابه ، ولذلك قدم الكثير من العلماء والباحثين مبادئ ومدخل يمكن أن يتبعها للمعلم من أجل المحافظة على الإبداع الرياضي وتنميته دحل الفصل الدراسي ، وأكثت العديد من الدراسات على أهمية دور المعلم ومسؤوليته القائمة في تكوين الفصل الإبداعي في الرياضيات وتوفير البيئة الصالحة لنمو الإبداع الرياضي فيه ، مثل دراسة رايس (١٩٩٣) ، ودراسة كروليك ورونديك (١٩٩٤) ، ودراسة ديلزل (١٩٩٤) ، ودراسة جانييت وميسدين (١٩٩٦) ، ودراسة

تشيمان (١٩٩٧) ، ودراسة رضا مسعود السعيد (١٩٩٨) ، ودراسة حنفى اسماعيل (٢٠٠٠) ، ودراسة ليدجرمارلو (٢٠٠٠) ، ودراسة هيجسون (٢٠٠٠) ، ودراسة كارمل وآخرين (٢٠٠٠). كلها دراسات أكدت على أهمية دور المعلم في تنمية الإبداع الرياضي . غير أن الواقع الفجري للبحث يدل على غير ذلك ، فالمعلم الرياضيات والذي يدرس للمفاهيم لا يخصص لأى إعداد أو تدريب ويكون انتقاؤه غير خاضع لأى شروط أو صعقات.

ويمكن تقديم بعض الإرشادات لمعلم الرياضيات من أجل رعاية قدرات الإبداع الرياضى لدى طلابه ومن أهمها :

__ علم الرياضيات كثرة للأنماط وليس كمجموعة من القواعد والرموز .
__ شجع على تعلم الأشياء الجديدة أكثر من الاستظهار والتدريب على معلومات قديمة .

__ أعط فرصة لدوى القدرات البصرية وتكوين للتصورات الذهنية
__ ادعم عقل الطالب فى وضع خطة وبدائل للحل واختبار أى العمليات صالحة للحل وللتخمين الذكى والتحقق من صحة الحل واكتشاف الخطأ إن وجد .
__ وظف الصورة أكثر من الكلمة خاصة لمن يعانون من معوقات لفظية .
__ عود المتعلم على أن يرى صورة كلية للموقف دون أن يتوه فى التفاصيل .
__ أعط مجالاً للتفكير الحدى ونم لدى المتعلمين الحساسية للمشكلات .
__ اجعل من الاختبارات أداة لتطوير منهجك وأسلوبك وليس سجناً لها أو قيداً عليها.
__ أعط مشاعر الطفل الأهمية كما لمعارفه ومعلوماته ، لا تسرف الالبسامة من شفقيه ولا تعصر البهجة من وجدانه .

وعند تقويم النواتج النهائية للتدريس الإبداعى ، يجب على المعلم أن يركز

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس----- الإثراء والإبداع الرياضي -----

على الحلول الجديدة للمشكلات الرياضية ، وعلى مهارات التلاميذ في إدراك العلاقات وربط الأسباب بالنتائج واتباع الأسلوبين التركيبي والتحليلي في التوصل إلى هذه النتائج ، لأن ذلك من شأنه أن يجعل التلاميذ يركزون في دراستهم على تلك المهارات التي ترتبط بالعملية الإبداعية ، ويجب على المعلم أيضاً أن يعتمد على الأمثلة التبادعية ذات النهايات المفتوحة التي لا توجد لها طريقة واحدة محددة للحل.

فقد أشار كرونيك ورودنيك Krulik & Rudnick إلى أن التدريس الإبداعي ينتج طلاباً مبدعين حيث قاما بإجراء حصر لمجموعة من الأنشطة الإثرائية التي يمكن استخدامها في تدريس الرياضيات لتلاميذ المرحلة الثانوية بصفة عامة وفي تدريس الهندسة بصفة خاصة لمساعدة الطلاب على ممارسة الاستدلال والإبداع أثناء دراسة الرياضيات.

وأخيراً لا يمكن للمعلم أن ينمي الإبداع في الرياضيات لدى طلابه إذا لم يكن هو نفسه مبدعاً ومحباً للإبداع ويعمل على تنميته حيث أن معلم الرياضيات إذا لم تتوفر فيه شروط معينة لا يؤدي دوره المطلوب في تنمية الإبداع .

ولذلك فإن الأهداف الإبداعية المطلوب تحقيقها للمعلم هي :

- ١ - الوعي بالإبداع وأهميته وإمكانية تنميته ومقومات نموه .
- ٢ - فهم خصائص المبدع ومساهمته وحاجته للإبداع .
- ٣ - فهم مراحل العملية الإبداعية وكيفية تعبير التصورات والمفكرات ونظريات الإبداع .
- ٤ - طرق قياس الإبداع وأساليب تقويمه وتنميته.

- كما أنه يمكن حصر صفات معلم الرياضيات المبدع في أنه يكون كالتالي على :
- ١- ملماً بالمهارات الرياضية المحتواة في المقرر الذي يعلمه .
 - ٢- يتقن مفاهيم ومفردات وتسميات وعلاقات المواد الدراسية التي يعلمها لطلابه.
 - ٣- يختار جيداً الأمثلة والتمارين والأحاجي والألغاز والمسائل والإبداعات المختلفة.
 - ٤- الاهتمام بتفسير الخطوات التي يقوم بها أثناء الحل ولتثناء إجراء العمليات الرياضية.
 - ٥- إدراك أهداف تدريس المنهج المتنوعة (رياضيات - علوم - لغات .. وغيرها) والعمل على تحقيقها.
 - ٦- يربط العلوم الرياضية وتوظيفها لخدمة المواد الأخرى وإيجاد العلاقة بينها .
 - ٧- يعرض الدرس في صورة مشكلات .
 - ٨- يهتم بأفكار وآراء الطالب المبدع حتى ولو بدت في أول الأمر غير منطقية.

ومن خلال الواقع التجريبي نجد أن معلم رياضيات للمبدعين ليس له أي ميزات عن معلم رياضيات المبتدئين ، ولم يلق أي تدريب على صفات وخصائص الفائقين والمبدعين أو كيفية التعامل معهم ، وكان تعامله معهم قائم على المحاولة والخطأ في دراسة خصائصهم ومعرفة ميولهم ، ونتيجة لعدم انتقاء معلم المبدعين يمكن بسهولة ملاحظة مدى استياء الطلاب من مدرسي العديد من المواد الدراسية ومن المناهج الدراسية نفسها . فمن الأهمية ضرورة إعداد وانتقاء معلم رياضيات المبدعين وتدريبه على معرفة خصائصهم وميولهم وسلوكهم نحو الرياضيات وكيفية التعامل معهم.

٤-٥: بعض الطرق التي تساعد على تنمية الإبداع الرياضي .

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس----- الإثراء والإبداع الرياضي -----

صممت العديد من طرق التدريس التي يمكن استخدامها لت تنمية الإبداع الرياضي ، وتهتم هذه الطرق بتوليد الأفكار ، وتقوم على مبادئ محددة لحل المشكلات ومن أهم هذه الطرق :

٤- ٥ (١) :العصف الذهني Brain - Storming

أول من أسس هذه الطريقة بصيغة علمية أوزبورن osborn وتسمى بنجاحب الأفكار ، وهي تقوم على أساس الفصل بين إنتاج الأفكار من جهة وتقويمها ومحاكاتها من جهة أخرى ، وتستند على الترابطات والتداعيات العرة ، ويشجع فيها الطلاب على إنتاج أكبر عدد من الأفكار لحل مشكلة معينة ، ويتم ذلك بحرية وبعداً عن النقد ويتم هي ثلاث مراحل :

المرحلة الأولى : يتم فيها عرض المشكلة من قبل المعلم .

المرحلة الثانية : عرض الأفكار من قبل الطلاب بدون مقاطعة أو نقد المعلم لها بحيث يعطى طلابه الوقت الكافي لعرض أفكارهم حتى لو بدت غير ذات قيمة .

المرحلة الثالثة : اختصار هذه الأفكار للوصول بانتقائها لحل المشكلة .

٤- ٥ (٢) : التآليف بين الأشقات Synectics

وتعنى هذه الطريقة للربط بين العناصر المختلفة ، التي لا يبدو أن بينها وبين بعضها البعض صلة ما ، أو رابطة معينة ، وهي تتضمن نوعين رئيسيين من النشاط :

الأول : جعل ما هو غريب مألوا وذلك يتم عن طريق تفهم طبيعة وتحليل عناصر الفكرة بحيث تصبح الفكرة مألوفة

الثاني : جعل ما هو مألوفاً غريباً ويتم ذلك عن طريق أن يرى الفرد الأفكار والأشياء بصورة جديدة ويتم ذلك بتعبير طرقنا المعتادة في إدراك العالم والتعامل مع الأشياء والمواقف والأفكار المختلفة بحيث يلعب العقل بالإنكار والصور الأصلية متحرراً من أي قيد أو منطق

٤-٣-٣ : حل المشكلات الإبداعي Creative Problem - solving

يعتبر استخدام أسلوب حل المشكلات الإبداعي من الأساليب التي تستخدم مع الطلاب الفائقين ويمكنهم من أن يكونوا نشطاء وفعالين في تعلمهم ، حيث يجعلهم شغوفين جداً بدراسة المشكلات الحقيقية التي تمثل لهم تحدياً أكبر وإثارة للدافعية ويتكون هذا الأسلوب من خمس خطوات :

الأول : تجميع كل المعلومات والحقائق المتعلقة بالمشكلة (تفصيلات المشكلة).

الثاني : طرح الحلول المتعددة للمشكلة من قبل جميع الأطفال مع عدم تقييم للأفكار أو نقدها.

الثالث : اختبار البدائل لحل المشكلة .

الرابع : إيجاد معيار للحكم على صحة البدائل .

الخامس : قبول الحل المناسب مع تقنين مبررات قبول الحل.

وتحدد الخطوات الواجب اتباعها في أسلوب حل المشكلات الإبداعي وهي :

١ - مواجهة أعضاء الجماعة بموقف غامض أو مشكلة محيرة .

٢ - التعرف على المشكلة الحقيقية وتحديدتها .

٣ - وضع بدائل متعددة لحل المشكلة .

٤ - تقييم الأفكار والحلول باستخدام معكات موضوعية

٥- الإعداد لوضع أفضل الحلول موضع التنفيذ ومتطلباته والنتائج المترتبة على التنفيذ.

وينكر للمفتي مجموعة من الخطوط الإرشادية التي يمكن اتباعها عند استخدام أسلوب حل المشكلات لتفمية الإبداع الرياضي لدى الطلاب أهمها :

١- تغيير مشكلة رياضية يكون لها أكثر من حل صحيح ممكن ، وتثير تفكير الطلاب لحلها ثم :

٢- إعطاء فرصة للمحاولات الفردية أو الجماعية للطلاب لحل المشكلة حسب رغبتهم .

٣ - توجيه نظر الطلاب لتحديد المعلومات المتاحة بالمشكلة وتحديد الهدف المراد الوصول إليه فيها ، وتحليل كل منها يساعد على الوصول لفكرة الحل .

٤- مساعدة الطلاب على إدراك العلاقات بين أجزاء المعلومات المتاحة وبين الهدف المراد الوصول إليه.

٥ - تشجيع الطلاب على إيجاد حلول غير روتينية للمشكلة الرياضية.

٦- مساعدة الطلاب على التحقق من صحة هذه الطول الرياضية وأن يقرروا أي منها أنسب .

٤-٥ (٤) : الأسئلة مفتوحة النهاية Open- End Questions

تُحدث الأسئلة المفتوحة النهاية تأثيراً قوياً على الإبداع لدى الطلاب حيث أن الأسئلة مفتوحة النهاية لا تتطلب إجابة واحدة صحيحة فقط وإنما تتطلب إجابات متعددة للمشكلة الواحدة مما يسمح بحدوث التفكير المطلق عند اميدعين .
وبالتالي عندما يقوم معلم للرياضيات باختيار المشكلات الرياضية لا يحد ول

يراعى تنوع الإجابات ويراعى كذلك تنوع النقويم ، وهذا النوع من الأسئلة له أكبر تأثير على التفكير والإبداع لدى الطلاب.

٤-٥-٥ : التفصي والاكتشاف Discovery and Inquiry

يجب استخدام هذه الاستراتيجية في تدريس الرياضيات لأنها تعود التلاميذ على البحث وتثير لديهم الفضول العملي وهذا يؤدي في معظم الأحوال إلى الوصول إلى كل جديد مما يعمل على توسيع أفق التلاميذ وتنمية مقدرتهم على التخيل والتصور ، وهذا بدوره يساعد على تعدد استجاباتهم وتنوعها وجعلها إزاء أى مشكلة تواجههم

واكتشاف حلول جديدة لمشكلات رياضية قد يمكن لاكتشاف قوانين رياضية أو اكتشاف أنماط أو عمل تصميمات ، فقد بينت أبحاث برونر على الاكتشاف أن الطفل في سن الثامنة يمكنه اكتشاف أو اختراع قوانين في الرياضيات إذا قدمت في تركيبات تناسب سن الطفل.

ولقد طبق سطلشمان Suchman هذه الاستراتيجية على جميع الطلاب ولكنه وجد أن هذه الاستراتيجية ذات فاعلية كبيرة جدا في التعامل مع الطلاب الفائقين وهي تتضمن أربع خطوات رئيسة وهي :

- ١ - تجميع المعلومات .
- ٢ - فرض الفروض .
- ٣ - اختبار الفروض .
- ٤ - للتوصل إلى الفرض الصحيح وتنظيم المعلومات حول الأشياء موضع الاختبار .

ويرى مطشمان أن هذه الاستراتيجية تزيد قدرة الطالب على التقبؤ والتفكير الإنتاجي كما يسمح له بالتفكير بصوت عالٍ والتجريب لاختبار فروضه والإبداع

٤-٥-٦ : التحليل المورفولوجي Morphological Analysis

وتقوم هذه الطريقة على أساس تقسيم المشكلة إلى متغيرات المستقلة ثم تقسيم تلك المتغيرات إلى أقسامها الفرعية أو الصور المختلفة التي تتخذها في المواقف المتعددة ، يلي ذلك رسم مربع أو مستطيل يوضع على طول المتغير الأول ، وعلى عرضه يوضع المتغير الثاني ، ويرسم خطوط تقابل الأقسام الفرعية لكل متغير فتتكون مربعات أو مستطيلات داخلية وتمثل المربعات أو المستطيلات الداخلية حلول مقترحة للمشكلة المعروضة ، وبطبيعة الحال فإن كثيراً من الحلول قد تكون حلولاً غير عملية للمشكلة ، ولذلك فإن آخر خطوة في هذه الطريقة هي عملية تقييم لجدوى وكفاءة أي حل يكون قابلاً للتنفيذ العملي ، وبحيث يكون في نفس الوقت أكثر الحلول جودة وأصالة ، ويتفق هذا الأسلوب مع الأساليب السابقة في الترحيب بجميع الأفكار مهما كانت غريبة أو شاذة في مرحلة توليد الأفكار في جو مناسب ، ثم يتبع ذلك مرحلة تقييم الأفكار .

٤-٥-٧ : قائمة الخصائص Attribute Listing

وتهدف هذه الطريقة إلى توليد أفكار لتحديل أو تحسين منتج ما ، ويكون دور الشخص الذي يستخدم هذه الطريقة أن يحدد بداية ما هو مهم وأساسي من الخصائص المميزة للمنتج المراد تحسينه ، وأن ينظر إلى كل خاصية على أنها عنصر قابل لصور عديدة من التغيير أو التحسين ، وعليه طرح أكبر عدد ممكن من الأفكار أو مقترحات التطوير الممكنة لخاصية معينة ، وعلى هذا

فإن هذه الطريقة تنمى فى الفرد مهارات حصر وتحديد الخصائص المهمة فى أى شئ أو موضوع أو منتج ، كما تعينه فى مواجهة المشكلة بطريقة بسيطة وفعالة على توليد الأفكار الإبداعية.

٤-٥-٨ : الألعاب التعليمية :

تتضح أهمية استخدام الألعاب فى تعليم الرياضيات بهدف تنمية الإبداع ويوضح لذلك بعض الخطوط الإرشادية التى يتبعها معلم الرياضيات عند استخدام الألعاب لهذا الهدف وهى :

- ١- حدد الهدف من اللعبة لطلابك .
- ٢- وجه نظر طلابك أن هناك قواعد لهذه اللعبة ، ولكن يمكنهم تعديل هذه القواعد وإبداع قواعد جديدة لها .
- ٣- عدم اختيار ألعاب تكون قواعدها معقدة بدرجة كبيرة وبدرجة أكبر مما تتضمنه من خبرات رياضية .
- ٤- تحير من الألعاب الرياضية ما لا يستغرق وقتاً طويلاً حتى لا يتسرب الملل لطلابك .
- ٥ - تدرب على الألعاب الجديدة عليك قبل أن تقدمها لطلابك .
- ٦ - شجع إبداعات طلابك وابتكارهم للقواعد الجديدة وأساليب تطبيقها .
- ٧- ساعد الطلاب على تقويم ما يبدعونه من قواعد جديدة للألعاب .

وتعتبر الألعاب مميزات لتعليم الحقائق والمهارات والمفاهيم والمبادئ المحددة من خلال العديد من الأهداف المعرفية المتنوعة من (تذكر ، وفهم ، وتطبيق ، وتحليل ، وتركيب ، وتقويم) وما تتضمنه من استراتيجيات وقواعد للفوز على الآخرين .

إلا أن بعض الملحوظات على هذه الطريقة أنه قد يتحول الهدف إلى مجرد الفوز وليس الحصول على تحقيق أهداف رياضية معرفية ، وقد ينغمس بعض الطلاب في اللعب بالدرجة التي لا يرغبون فيها في تعلم الرياضيات عن غير طريق اللعب وقد لا يشارك بعض الطلاب في اللعب ويرفضونه .

٤-٦) : برامج لتنمية الإبداع الرياضي

تختلف برامج تنمية الإبداع الرياضي في درجة تعقيدها أو بساطتها وفقاً لخصائص وطبيعة الأفراد الذين يقصد لهم شحذ طاقاتهم الإبداعية ، وطبيعة المهمة التي يتدربون عليها ومن هذه البرامج:

٢-٤-٦) برنامج ستانلي وبنو Stanley & Benbow:

(SMPY) (The Study of Mathematically Precocious Youth) وهو برنامج تسريعي لتنمية القدرات الإبداعية في مادة الرياضيات في مرحلة مبكرة من العمر حيث يتم قبول الطلاب في مسابقات فردية مثل الرياضيات والعزف وتقديم مناهج تسريعية لهم ، وكانت النتيجة أن يحصل أحدهم على درجة الماجستير ولم يتجاوز السابعة عشرة من عمره ، وحصل على الدكتوراه ولم يتجاوز الرابعة والعشرين من العمر . وركز ستانلي وبنو في برنامجهم على التسريع الجزئي أي التسريع في مادة أكاديمية واحدة ، وذلك بهدف الوصول إلى نوع من العمق الرأسي للوصول إلى إنتاجية إبداعية أكبر ، وركز الباحثان على مادة الرياضيات دون غيرها من المواد وذلك للأسباب الآتية .

- ١- موهبة الرياضيات تظهر مبكراً عند الأطفال.
- ٢ - إمكانية تطوير الموهبة أو القدرة الرياضية .
- ٣ - يمكن اكتسابها بفترة زمنية قصيرة .
- ٤- اعتمادها على التحليل المنطقي دون اعتمادها على اللعبة.

٥- أن مادة الرياضيات هي أساس معظم العلوم ،الأخرى
وأدى هذا البرنامج إلى تطور الإبداع الرياضي لدى المشتركين في البرنامج
ودليل ذلك الإنجازات والإنتاجات النهائية للطلاب المشتركين في البرنامج ولم
يستخدم هذا البرنامج درجات الذكاء في الكشف عن المبدعين ولكن اعتمد درجه
الاستعداد المدرسي في مجال الرياضيات كمحك لولئى للكشف عنهم ، وتم تقييم
البرنامج بأبعاد ثلاثة هي : للولجيات المنزلية ، اختبارات المعلم ، الاختبارات
الفجائية .

٤-٦-٢) برنامج بورديو لتنمية الإبداع The Purdue Creative Thinking Program PCTP

وصمم هذا البرنامج بواسطة مجموعة من الباحثين بجامعة بورديو الأمريكية
ومسمى برنامج بورديو الإبداعى ويهدف البرنامج إلى :
١- زيادة ثقة من يتعرض له بما لديه من إمكانيات إبداعية .
٢ - دعم الاتجاهات الإيجابية لدى الفرد نحو التفكير الإبداعى .
٣ - تنمية قدرات التفكير الإبداعى (طلاقة ، مرونة ، أصالة) .
ويتكون هذا البرنامج من ٢٨ درساً مسجلة على شرائط تسجيلية بأصوات
إذاعية مدربة ، ويتكون كل درس من ثلاثة أجزاء هي :
* تقديم بعض الأفكار والمبادئ التى تحسن التفكير الإبداعى ، ويأخذ زمن يتراوح
ما بين ٣ - ٥ دقائق .
* عرض قصة لأحد المبدعين ٧ - ١٠ دقائق .
* تقديم تدريبات لفظية وشكلية مطبوعة لتنمية قدرات التفكير الإبداعى .
وطبق هذا البرنامج على عيه تكونت من ١٢٩ تلميذاً بالمرحلة الابتدائية

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس ----- الإثراء والإبداع الرياضي -----

واستخدم هذا البرنامج مع مجموعتين تجريبية وضابطة وفي نهاية تطبيق البرنامج طبق على المجموعتين اختبار ثرائس للتفكير الابتكاري ، ومقياساً في التحصيل اللغوي ودلت نتائج الدراسة على فاعلية البرنامج المستخدم في تنمية القدرات الإبداعية.

٤-٦-٣) برنامج تايلور (Taylor) للرعاية المتزامنة لنمو الطلاب في كلا

من المواهب الإبداعية المتعددة ، والمعرفة :

Cultivating Simultaneous Student Growth In Both Multiple Creative Talents
And Knowledge

يهدف هذا البرنامج التعليمي إلى تحسين طبيعة التربية وذلك بتطوير المسار ، والقدرات البشرية الموروثة من خلال استخدام نظرية المنهاج المزدوج المتناس ، والذي يتضمن تطوير المواهب الإبداعية وزيادة المعرفة لدى الطالب حيث أن وجود مؤشرات تدل على أن القدرات الإبداعية تميل إلى التراجع لدى الطلاب كلما أمضوا وقتاً أطول في الدراسة - ويكون تطوير المواهب المتعددة بتدريب الطلاب ، وتحضيرهم ، لوضعهم في صفوف خاصة للمتميزين ضمن المدرسة ، ومن ثم توظيفهم في النهاية بفاعلية في مهنة مناسبة.

ويتكون مفهوم المواهب المتعددة في هذا البرنامج من ست مواهب ، يلعب الإبداع دوراً رئيساً في خمس منها ، ويمكن تسميتها بمواهب للتفكير الإبداعي ، أما الموهبة السلامة فهي للموهبة الأكاديمية ، والتي تعتبر هنا بديلة للدكاء ويمكن تسميتها بالموهبة الدكائية وهذه المواهب هي : التفكير الإنتاجي - اتخاذ القرار - التخطيط - التنبؤ - الاتصال - الموهبة الأكاديمية - العلاقات الإنسانية . التنفيذ - التبصر في الفرص ولوجب هذا البرنامج هو إبراز تلك المواهب أو موهبة

واحدة فقط من المواهب السابقة وإرشاد الطلاب وتعريفهم بالمدى الواسع لتسميتهم مبدعين ، وأدخل البرنامج مفاهيم جديدة وهي أن الطلاب يحتاجون إلى تنمية القدرات الإبداعية في جميع المراحل الدراسية.

٤-٦ (برنامج ترفنجر (Treffinger)

التنشئة الفعالة والتعليم للمستقل خلال البرمجة الفردية:
Fostering Effective, Independent Learning through Individualized programming
يركز هذا البرنامج (IPPM) على الإمكانيات البشرية المرتبطة بالتعليم المستقل والإبداع من خلال استخدام ما يتعلمه الفرد في طرق إبداعية وإنتاجية وليس فقط من خلال جمع المعلومات وتذكرها واسترجاعها ، ويؤكد على أن الإبداع يصم القدرة والمهارات والدافعية ، ويحدد البرنامج عناصر التعليم المستقل الفعال وهي : حساسية الكشف عن المبدعين والتميزين وتطور العملية التعليمية ، وكفاءة المحتوى والإدارة والبيئة وأعطى البرنامج أهمية كبيرة في تطور العملية إلى استخدام مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التفكير النقدي ومهارة حل المشكلات ومهارات البحث والاستقصاء والتدريب على تقنيات التفكير الإبداعي وتعلم الأنظمة الأكثر تعقيداً مثل الطرق الإبداعية في حل المشكلات والتعامل مع مشكلات وتحديات حقيقية ، وضرورة كفاءة المحتوى التي تؤكد على الاكتشاف والبحث والإبداع وإيجاد الحلول الجديدة للمشكلات ، والمسائل الأكثر تعقيداً والتي تتطلب استخدام عمليات تفكير ذات مستوى عالٍ ويقدم البرنامج كذلك خدمات إثرائية وأنشطة إثرائية من النوع الأول والثاني لرينزولي.

٤-٦-٥ (برنامج تورانس للتدريب على الحل الإبداعي للمشكلة

قام تورانس بالاشتراك مع مجموعة من الباحثين بجامعة حورجيا بتطبيق برنامج للتدريب على حل المشكلات المستقبلية في مائة وخمسين مدرسة

ثانوية منتشرة في جميع أنحاء الولايات المتحدة الأمريكية ، تعتمد على العصف الذهني ، بالإضافة إلى تقديم معلومات عن المستقبل ، وتوجيهات خاصة باكتساب المهارات والاتجاهات والمعادن الملائمة للوصول إلى الحلول الإبداعية ، ويجري تطبيق البرنامج على أساس مجموعات صغيرة من أربعة تلاميذ فقط وبترجيح معلم مدرب واختيار الطلاب في هذا البرنامج يتم على أساس درجات حصول التلاميذ في بعض الاختبارات التمهيدية ، أو درجاتهم على اختبارات الإبداع ، وذلك لضمان قدر من الكفاءة المطلوبة في هذا النوع من النشاط الذي يتطليه البرنامج ، وقد ثبت من خلال تطبيق هذا البرنامج أن قدرات الإبداع هي ضرب من المهارات القابلة للنمو والتحسن عن طريق التدريب مع توفر الظروف الملائمة .

٤-٦-٦) برنامج التدريب على الحل الإبداعي للمشكلة :

Creative Problem Solving Program

أعد هذا البرنامج سيدني بارنز Parnes لتدريب طلاب الجامعات ، أو العاملين في المجالات المختلفة على مهارات الحل الإبداعي للمشكلة . ويهدف هذا البرنامج إلى تحقيق الاستفادة القصوى من إمكانيات الطلاب وقدراتهم في تنمية الإبداع وفي التوصل إلى حلول جديدة ومتوقعة ، وزيادة وعيهم بالمشكلات الوجدانية وثقتهم في قدرتهم على الإبداع .

ويتكون هذا البرنامج من ١٦ جلسة موزعة على النحو الآتي :

الجلسة الأولى : تقديم أهمية الإبداع والإحساس بالمشكلة .

الجلسة الثانية : عرض للطرق المختلفة وصياغة المشكلة .

الجلسة الثالثة : إنتاج أكبر قدر ممكن من الحلول دون نقد أو حكم عليها .

الجلسة الرابعة : يتعرض التلميذ لطرق مختلفة لتوليد الأفكار .

- الجلسة الخامسة : تقييم الأفكار الناتجة والتوصل إلى أفضل النتائج .
- الجلسة السادسة : كيفية التوصل إلى تقبل الحل الممتاز .
- الجلسة السابعة : وصف وتطبيق خطوات الحل الإبداعي .
- الجلسة الثامنة : إعطاء التلاميذ اقتراحات إضافية لتحسين مهارات الحل .
- الجلسة التاسعة : تدريب التلاميذ خلال مجموعات صغيرة على خطوات الحل الإبداعي للمشكلة الرياضية .
- الجلسة العاشرة : تحسين مهارات التلاميذ في الوصول إلى الفكرة .
- الجلسة الحادية عشرة : تحسين مهارات التلاميذ في الوصول إلى الحل باستخدام ملحقات التقييم الملائمة للجلسة الثانية عشر : تطبيق خطوات الحل الإبداعي لمشكلة من اختيارهم .
- الجلسة الثالثة عشر : تحسين قدرة التلاميذ على كيفية اكتساب التقبل لفكرة ما .
- الجلسة الرابعة عشر : كيفية الاستفادة من خطوات الحل الإبداعي دون إرشاد أو توجيه المدرب .
- الجلسة الخامسة عشر : كيفية الاستفادة من خطوات الحل الإبداعي دون إرشاد أو توجيه المدرب .
- الجلسة السادسة عشر : خصصت لإعادة ومراجعة البرنامج ككل .
- واستغرق تقديم مواد هذا البرنامج نحو ٢٤ ساعة تقريباً ، ومما راد من قيمة وفعالية هذا البرنامج في تنمية الإبداع لدى التلاميذ الدراسات الحديثة التي أثبتت ذلك ، وكذلك تجميع خطواته في كتاب منفصل يساعد على حسن الاستفادة من مواقف الإبداع ، كما أن عدد التلاميذ يجب ألا يزيد عن ٢٥ تلميذاً لتسهيل إجراءات التدريب وتحقيق الاستفادة القصوى .

٤-٧) نماذج الإبداع الرياضي :

٤-٧-١) نموذج المصفوفات الأثراني : The Enrichment Matrix Model

صمم نموذج المصفوفات الأثراني لكي يتلائم مع إمكانيات وقدرات الطلاب الذين يظهرون علامات مبكرة تكل على تميزهم وإبداعهم في المستقبل ، وهو في إعداده وبرمجه مصمم للتعليم الإلزامي وليس الاختياري ، حيث يوفر مواصليع لمواد تقليدية تسمح بإضافة محتوى لمواد تستخدم في الجامعة ، ويتم في هذا للنموذج الكشف عن المتميزين والمبدعين في ثلاثة مراحل تأخذ شكل القمع (Funnel) وهذه المراحل هي :

أ - المسح : يتم مراجعة المصادر التي تكل على وجود الإبداع والتميز مثل الدلالة على القدرة العلمية من خلال اختبارات للنكاء ، والدلالة على القدرات الإبداعية من خلال مقاييس الإبداع ، والدلالة على الإنتاجية والإنجاز الإبداعي .

ب - الاختيار : حيث يتم تصفية الطلاب المتميزين عن أقرانهم بتعريضهم لنشاطات إثرائية تظهر كيفية استجابتهم لهذا التحدي .

ج - التمييز : وهي مرحلة الوصول لأدنى نهاية القمع حيث يميز المتخصصين في الرياضيات عن العلماء عن الفنيين الخ ، ويتم فيه إشراء محتوى للمناهج مثل الرياضيات وتوسيع المجال المعرفي وتعديل المحتوى بهدف تقوية الإنتاجية الإبداعية .

وقد تم عرض هذا النموذج كنموذج إثرائي في الجزء الثاني من هذا الكتاب فهو نموذج إثرائي ويهدف تنمية الإبداع .

٤-٧-٢) نموذج إثراء المدرسة الشاملة بجامعة كونيتيكت بالولايات المتحدة الأمريكية:

The School wide Enrichment Model Executive Summary

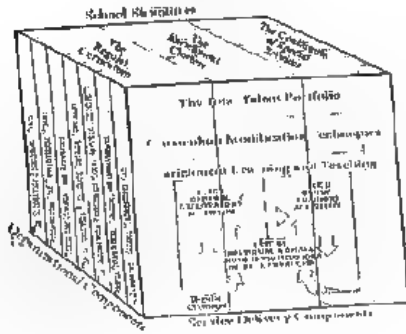
طبقت ونفذت جامعة كونيتيكت نموذج إثراء للمدرسة الشاملة بالولايات المتحدة الأمريكية بواسطة رينزوللى وريس Renzulli and Reis حيث قدمت للطلاب الفائقين والموهوبين برامج إثرائية عالية قدمت لهم الفرص المثالية لاختبار أفكار جديدة ، وصممت برامج للطلاب المبدعين ذوي القدرات العالية ، وتم تلافي المعوقات لتنفيذ البرامج العالية بالبعد عن طرق التوجيه التقليدية، مع تطوير مرشدى المنهج والقائمين على تنفيذه وكانت التطورات الحادثة تركز على المفهوم بدلاً من مهارة التعلم ، واستعمل مقرر شامل ودراسات متنوعة على تطوير مستوى الطالب وتقييم الأداء الإبداعى لديه ، وأنماط الخطط البديلة لتنمية الإبداع ، وكان التركيز الأهم هو إمداد الطلاب بفرص تعليمية تستبعد طرق التعلم التقليدية ، وإعطاء تطبيقات وممارسات لأدوار هامة ومهارات تعلم عالية ، كذلك إعطاء أولويات لمهارات التفكير للمشكلات المركبة والشديدة التعقيد.

ونموذج لإثراء المدرسة الشاملة (SeM) والذي يعتمد أساساً على نموذج الثالوث الإثرائى عبارة عن خطة مفصلة لتحسين المدرسة كلياً ، بحيث يسمح لكل مدرسة أن تطور برامجها الخاصة على أساس مواردها المحلية وديناميكية المدرسة وتنمية المهارات للكنية لطلابها وتنمية الإبداع لديهم .

وقد أسس هذا النموذج على أساس الممارسات التى نجحت فى إنشاء برامج خاصة للطلاب الفائقين والموهوبين ، وكان هدفه الأساسى هو ترقية وتنمية الإبداع كنهاية عالية وممتعة للتعلم فى هذه الأنوع من المدارس بحيث يكون إبداع رفيع

المستوى ، وتوفير فرص مبدعة لنماء مواهب طلابها ، ويقترح (SeM) أنه يسعى على المعلمين اختيار وفحص أنسب الطرق لجعل المدارس أماكن ممتعة وودودة ومغرية أكثر من التي تجعل طلابها مخزن للمعلومات والتي سوف تقيم باختبارات موحدة للمقاييس ، وجعل المدرسة تتحرر نحو تعلم متكامل .

وبعد النموذج وأثبتت فاعليته غير أنه احتاج إلى أنواع مختلفة من المدرسين والذين يهتمون بمساعدة وتطوير برامج تعليمية عالية حتى أنهم أصبحوا معبرين بالأنواع المتنوعة للبرامج الخاصة بتطوير إمكاناتهم ، واستخرج هؤلاء المعلمين مستويات عالية في الإنتاجية الإبداعية لطلابهم . واستفاد المشروع في تعميم نجاح معلم واحد أو مقاطعة من المقاطعات في تنفيذ النموذج وأدى إلى مستويات عالية في الإنتاجية الإبداعية في الطلاب ، أن يتم نقل هذه الطريقة والتكنولوجيا والأسلوب إلى مدرسين آخرين وإلى مقاطعات أخرى يمكن أن تنفذ المشروع والنموذج ، ونفس الشيء تم تتبعه بالنسبة للموارد التي أثبتت فاعليتها في ترقية ونمو نتائج إبداعية ، فقد حاول المشروع جعل هذه الموارد متاحة إلى أكبر عدد ممكن من المعلمين والطلاب والمقاطعات للتعليمية ، وتم اختيار الطلاب الذين طبق عليهم النموذج على أساس اختبارات الذكاء ومقاييس أخرى وتم اختيارهم على أساس أنهم يمثلون أعلى ٣ % إلى ٥ % من العدد الكلي للطلاب في نتائج اختبارات الذكاء. وفيما يلي عرض للنموذج (SeM) في شكل (٢-٢):



وطبق هذا النموذج في مواد مثل الرياضيات والعلوم وأثبتت فعاليته في تنمية الإنتاجية الإبداعية في العديد من الولايات والمقاطعات التعليمية بالولايات المتحدة الأمريكية.

شكل (٢-٢)

نموذج اثراء المدرسة لشمالة (SeM)

٤ (٣-٧): نموذج المتعلم المستقل للمتميزين والموهوبين :
The Autonomous Learner Model For the Gifted and Talented

صمم نموذج المتعلم المستقل ليُقدم للطلاب المتميزين إبداعياً Creativity Gifted والذي يملك قدرات إبداعية فائقة عن الطلاب الآخرين الموجودين في النظام المدرسي ، كما صُمم ليُقدم للطلاب المتميزين ذكائياً والذي يملك قدرات ذكائية فائقة عن الطلاب الآخرين في النظام المدرسي ويحصل على درجات عالية في الذكاء والتحصيل ، وبالتالي فهو يموّضه عن الفرص التعليمية لا تتحدى ذكائه ، كذلك يُقدم للطلاب الموهوبين والقادرين على التركيز في مجال واحد مثل الرياضيات ليسدع فيه .

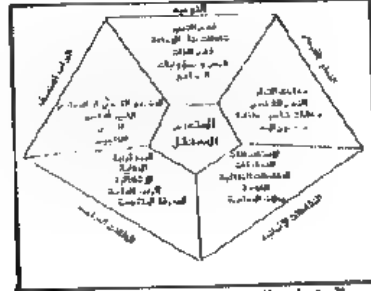
وهذا النموذج طُوّر ليُستخدم لطلاب المرحلة الثانوية ويساعدهم

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس ===== الإثراء والإبداع الرياضي =====

على أن يصبحوا مستقلين في تعلمهم ويهدف النموذج إلى تطوير عدة مهارات ، منها مهارة حل المشكلات ، والمهارات الإبداعية ومهارات الدراسة بوجه عام ، حيث يدرس الطالب بعمق المجال الذي يرغب في دراسته لفترة زمنية من خلال تقديم أنشطة إثرائية متعمقة في هذا المجال.

ويوضح شكل (٢-٣) نموذج المتعلم المستقل

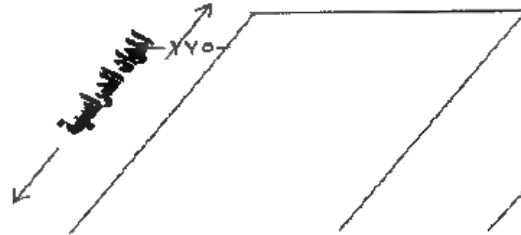
للمتميزين والموهوبين :



نموذج المتعلم المستقل شكل (٢-٣)

(٢-٤-٧-٤): نموذج فرائد ويليامز F. Williams لتنمية الإبداع

ويتكون هذا النموذج من ثلاثة أبعاد كما في الشكل (٢-٤) وهو نموذج مبني على عدة دراسات على الشخص المبدع ، والعملية الإبداعية ويسعى إلى تطوير عدة قدرات عقلية وعاطفية وجسدية ، ويركز في القدرات العقلية وتنمية الإبداع .



- المواد الاجتماعية
- الرياضيات
- العلوم
- اللغة العربية

سلوك التلميذ

المعرفي والوجداني

شكل (٢-٤)

نموذج فرائك ويليامز F. Williams لتكثيف الإبداع

ويتكون هذا النموذج من ثلاثة أبعاد :

- البعد الأول : المواد الدراسية (الدراسات الاجتماعية — الرياضيات — العلوم — اللغة العربية، الخ)
- البعد الثاني : طرق التعليم (المفارقات — حصر الخصائص الخ)

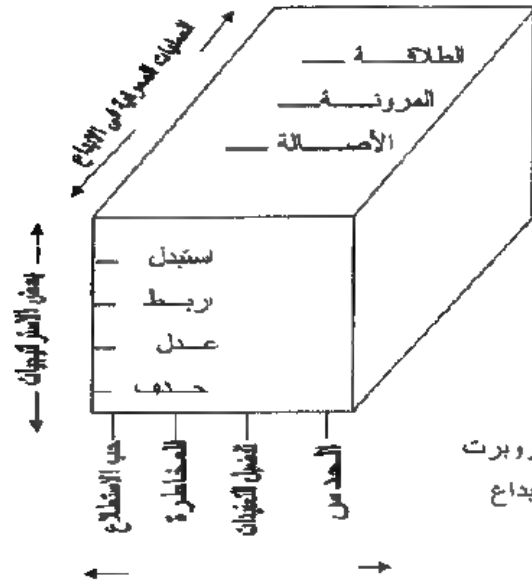
سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس-----الإجراء والإبداع الرياضي=====

البعد الثالث : سلوك التلميذ (التفكير الافتراضي — التفكير التقاربي — التفكير
المرن ...)

وركز النموذج على محتوى المادة الدراسية واستراتيجيات التدريس ،
وسلوك التلميذ داخل حجرة الدراسة موضعاً الاستراتيجيات التي يستخدمها المعلم
والتي تساعد على تنمية الإبداع.

٤-٧-٥: نموذج روبرت ايبيرل Eberle Model

ويتكون من ثلاثة أبعاد وتتمثل في الشكل (٥-٢) :



شكل (٥-٢)

يوضح نموذج روبرت
ايبيرل لتنمية الإبداع

العمليات الوجدانية في

الإبداع

ويتضمن هذا النموذج ثلاثة أبعاد تساعد على تنمية الإبداع :

البعد الأول : الاستراتيجيات التي يمكن أن تستخدم في تنمية الإبداع مثل (استبدال
 - اربط - أعد التنظيم - استخدم بشكل جديد)

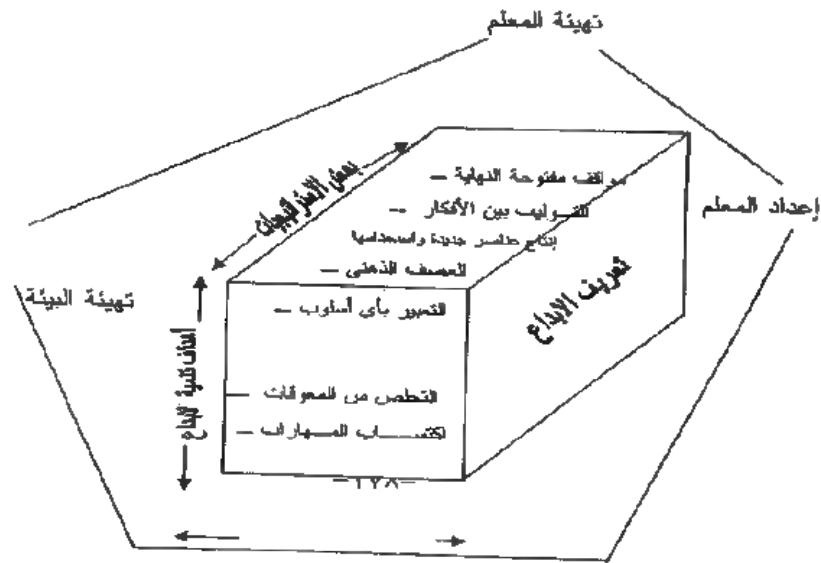
البعد الثاني : العمليات المعرفية في الإبداع (طلاقة - مرونة - أصالة)

البعد الثالث : العمليات الوجدانية للتفكير الإبداعي (حب الاستطلاع - الشجاعة)

ويركز نموذج ليندل على حجرة الدراسة في تنمية الإبداع

٤-٧ : نموذج الدريتي لتنمية الإبداع

ويتضمن هذا النموذج ثلاثة أبعاد يوضحها شكل (٢-٦) كما يلي :



استخدام الأسلوب الإبداعي -

العلوم - الرياضيات - للتدريس

المواد الدراسية

شكل (٦-٢)

نموذج التدريس لتنمية الإبداع

يمثل البعد الأول لهذا النموذج : أهداف تنمية الإبداع (التخصص من معوقات الإبداع

- اكتساب للمهارات الإبداعية - استخدام أساليب

إبداعية . . .)

ويمثل البعد الثاني : المواد الدراسية (الرياضيات - العلوم . . .)

ويمثل البعد الثالث : الاستراتيجيات (مواقف مفتوحة - الربط بين عناصر متبادلة

- استخدام أكثر من طريقة - العصف الفكري . . .)

ويضع للتدريس شروطاً لاستخدام نموذج تنمية الإبداع وهي : تهيئة المتعلم -

تهيئة البيئة - إعداد المعلم وبذلك فهو يركز على بيئة التعلم والمناخ المدرسي

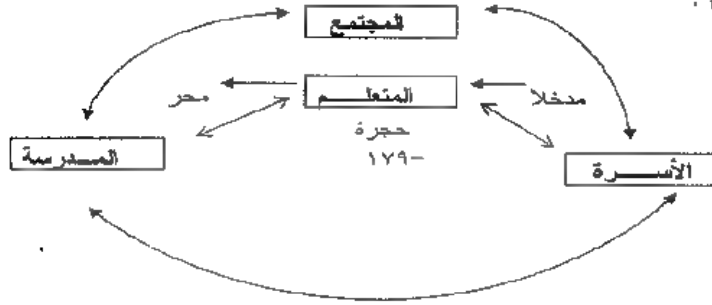
كلحد الشروط التي تساعد على تنمية الإبداع .

٦-٧-٦ : نموذج محمد أمين المفتي لتنمية الإبداع في الرياضيات (١٩٩٥)

ويمثل هذا النموذج في أربعة مكونات تؤثر على المتعلم وهلك علاقات

متبادلة بين هذه المكونات تتمثل في تأثير وتأثر من النوع الدائري يوضحها الشكل

(٧-٢) .



شكل (٢-٧)

يوضح نموذج محمد أمين المفتي لتنمية الإبداع في الرياضيات ومكوناته الأربعة وتتمثل مكونات هذا النموذج في :
(١) الأسرة : إذا سادت في الأسرة الممارسات الديمقراطية والاستقرار والأمان تكون من العوامل المساعدة على تنمية الإبداع .

(٢) حجرة الدراسة: حيث يمكن توظيف كل من :

- أساليب معالجة المادة الدراسية ومن أهمها كما يرى محمد أمين المفتي أسلوب توزير في تنظيم المحتوى .
- استراتيجيات التدريس ومن أهمها : حل المشكلات — الاكتشاف بأنواعه — الألعاب التعليمية .
- التقويم : حيث ينبغي أن يشمل أنشطة من النوع المفتوح — وتكليفات بإعداد أوراق بحثية وأن يتم في ظل ظروف تتم بالحدود والدفء .

(٣) المدرسة : وكلما سادت الممارسات الديمقراطية وتشجيع القيام بأنشطة تعليمية وترفيهية بقدر ما تتفتح الإمكانيات الإبداعية .

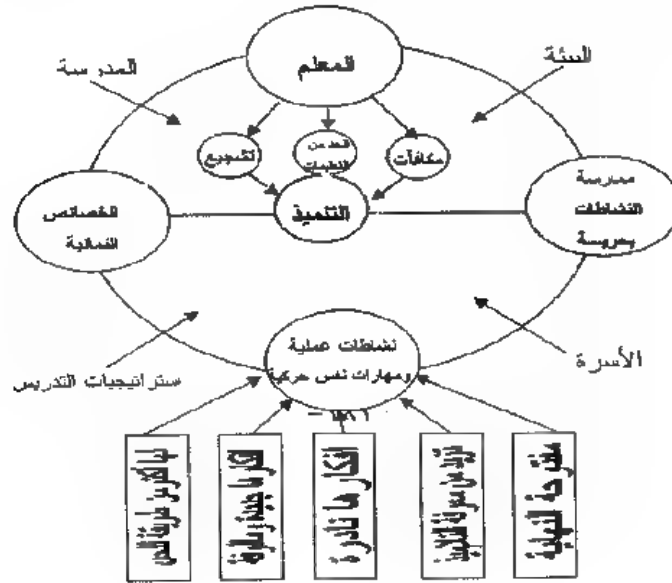
(٤)المجتمع : ويعمل المجتمع مع الأسرة والمدرسة في اتساق لغرس القيم وتفتح

طاقات الإبداع ويمكن الاستفادة من هذا النموذج في أهمية النقاط التالية :

- ١- صياغة محتوى مادة الرياضيات بما يعمل على تنمية الإبداع في الرياضيات .
- ٢- توفير جو يتسم بالدفء والتسامح داخل حجرة الدراسة .
- ٣- اشتغال التلاميذ في الرياضيات على تمارين وأنشطة رياضية مفتوحة .

٤-٧-٨) : نموذج أحمد محمد منصور:

وتوصل أحمد محمد منصور إلى نموذج يشتمل على عوامل هامة تساهم في تنمية الإبداع الرياضي يوضحها شكل (٧ ٨) كما يلي:



شكل (٢-٨)

بوضح نموذج أحمد محمد منصور

لتنمية الإبداع الرياضي

وهي هذا النموذج تشابك جميع العوامل والأدوار المختلفة التي يلعبها كل من المعلم والمدرسة والبيئة والتلميذ والنشاطات العملية والمهارات المعرفية والنفس حركية والأسرة واستراتيجيات التدريس وحجرة الدراسة وممارسة النشاطات بحرية يراعى فيها الخصائص الملائمة للتلميذ ، وتشابك هذه العوامل في تنمية الإبداع الرياضي لدى التلميذ وتعمل في تنسيق وتناغم وتحت شروط معينة وأهداف تحققها هذه العوامل .

٤-٧-٨ : نموذج الثالوث الأثرائي أو الباب الدوار:

The Enrichment Traid / Revolving Door Model

ويعتبر هذا النموذج من أنسب أنواع الماذج في تنمية وتطوير الإنتاج

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس===== الإثراء والإبداع الرياضي =====

الإبداعي للطلاب الفائزين في مادة الرياضيات ، وذلك ما أكدته الدراسات والبحوث التي أجرتها جامعة كونيتيكت بالولايات المتحدة الأمريكية حيث تم تطبيق النموذج في العديد من الدول والقطاعات التعليمية ، وأثبت هذا النموذج فعاليته في تنمية الإبداع الرياضي وتنمية مهارات التفكير العليا في هذه الدول والقطاعات.

وقد تم عرض نموذج الثلاث الإثرائي بالتفصيل في الجزء الثاني من هذا الفصل كنموذج إثرائي ضمن الإثراء التعليمي كأحد الاتجاهات المعاصرة .

وفي ضوء ما تم عرضه من برامج ونماذج خاصة بتنمية الإبداع الرياضي لدى الطلاب يمكن الاستفادة منها على النحو التالي :

- ١- التركيز في الكشف والتنقيح والتميز للطلاب المبدعين أو الذين لديهم قدرة الإبداع الرياضي بحيث يتم تصنيفهم والكشف عنهم باستخدام السياسة القمعية (تأخذ شكل القمع في الكشف عن الفائزين والمبدعين رياضياً ، بمعنى الاتساع من أعلى وتضييق وتركيز الكشف كلما اتجهنا لأسفل) ، والتي تعطى أفضل عينة يطبق عليها البرنامج المقترح والقائم على نموذج الثلاث الإثرائي .
- ٢- تهيئة للمحتوى التعليمي للبرنامج المقترح من خلال تقديم موضوعات المحتوى في صورة أنشطة تعليمية تتطلب التفسير والتحليل والتركيب والتقدير والمقارنة والتمييز والتخيل وتعدد الآراء والإجابات وتخطيب المسنويات العقلية العليا للفائزين (عينة الدراسة) مع مراعاة التجديد الدائم في المحتوى وتوعية الأنشطة والتشويق والتدريب في تعلم المحتوى للسادة الرياضية ومراعاة تماسك الخبرة واستمرارها .
- ٣- تهيئة الطلاب قبل وأثناء دراسة البرنامج المقترح من خلال استئثاره لحسب ستطلاعهم ومواجهته بمواقف ومشكلات رياضية ليس لها نهاية محددة وعدم

تقديم المعلومة الرياضية فى صورتها النهائية لأن ذلك يقلل الإبداع لرياضى .
٤- توفير المناخ الديمقراطي للملائم لحل المشكلات الرياضية عن طريق السماح للطلاب بالمشاركة الإيجابية فى الأنشطة الإثرائية المقدمة وتقبل آرائهم حتى ولو كانت غريبة أو خاطئة .

٥ - توفير المناخ الإبداعى داخل الفصل الدراسى عن طريق احترام آراء وأفكار الطلاب وتشجيع الجديد منها واستخدام طرق التدريس التى تنمى الإبداع الرياضى وتعزيز السلوك الإبداعى .

٦- الاهتمام بالإنتاجية الإبداعية فى الرياضيات أكثر من الاهتمام بمراحلها أو عملياتها وقدراتها الداخلية.

مما سبق يتضح أن نموذج الثالوث الإثرائى هو أفضل النماذج الإثرائية لقلة تكلفته وسهولة تطبيقه وبما يلى عرض للإجراءات والخطوات التنفيذية لهذا النموذج وتفصيل لمدى ملائمة تنفيذه فى البيئة التعليمية المصرية والعربية :

٤-٧-١٠) : الإجراءات والخطوات التنفيذية للنموذج الثالوث الإثرائى ومدى ملائمتها وملاءمة تنفيذه فى البيئة التعليمية المصرية والعربية :

Procedures For Implementing A Triad / Revolving Door Model

على الرغم من سهولة تطبيق نموذج الثالوث الإثرائى وعدم تكلفته فى التطبيق داخل الولايات المتحدة الأمريكية واعتبرته جامعة كونتيكت بالولايات المتحدة أنه النموذج الأكثر فعالية فى تحقيق أهدافه وهى تنمية الإنتاجية الإبداعية ، حيث أنه مبني على البحوث لقائمة على أساس خصائص الإبداع والإنتاج الإبداعى لدى الفرد ، غير أن هناك بعض الملاحظات التى يجب مراعاتها فى بعض الخطوات التنفيذية لهذا النموذج وعند تطبيقه فى البيئة المصرية والعربية .

الخطوات التنفيذية لنموذج الثالوث الإثرائي :

(١) تشكيل مجموعة الفائقين والمتميزين Forming The Talent Pool

يوجد في نموذج الثالوث الإثرائي نوعان من الكشف عن الفائقين والمتميزين هما :

١- الكشف المبني على المعلومات التي تحدد وضع الطالب Status InFormation

وتستخدم لتشكيل مجموعة الفائقين (Talented Pool) المتفاوتة في الحجم بناء على عدد الطلاب في المدرسة ، والإمكانات المتوفرة ومشاركة كل من المتخصصين وهيئة التدريس العامة وتحتوي هذه المجموعة على ١٥ — ٢٠ % من المجموع للعام لطلبة المدارس وهذه النسبة المختارة تختلف عن النماذج والبرامج الأخرى التي لا تقدم سوى ٢ ٣ % من مجموع الطلاب الكلي للأسباب التالية :-

١- تضم ذوي أعلى نسب نكاء والأقل منهم مباشرة ولكنهم يتمتعون

بدرجات من الإنتاج الإبداعي العالي .

٢- فعالية للمناهج العالية الإثرائية والتدريبية لهذه المجموعة من الطلاب .

٣- قدرتهم على استيعاب وتعطية للمواد المتقدمة بزمان أقل مما يحتاجه الطلاب العديون .

وللكشف عن مجموعة الفائقين تستخدم أربع مجموعات من المعلومات وهي :

١- الحصول من المقاييس النفسية Psychometric Information ويتم الحصول

عليها من الاختبارات التقليدية للذكاء ، والاستعداد ، والتحصيل ، والإبداع .

٢- المعلومات النمائية Developmental Information

ويتم الحصول عليها من خلال المعلم ، والأهل ، والترشيح الذاتي ،

والمقاييس التقديرية .

٣- معلومات من المقاييس الاجتماعية Sociometric Information

ويتم الحصول عليها من ترشيح الرفاق ، والتقديرات .

٤- المعلومات الأدائية: Performance Information

وهي مبنية على الأمثلة الحقيقية للإنجازات السابقة في الأوضاع المدرسية وغير المدرسية ويتم بعد ذلك عملية فحص نهائي لعدم إهمال أى عنصر من الطلاب الفائقين أو قده من الانضمام للمجموعة وذلك حتى الخطوات الأخيرة من الكشف مع ملاحظة عدم استخدام مصطلح فائق أو متميز فى التعامل معهم لتجنب غرورهم .

٢- الكشف عن المبدعين فى الرياضيات والمبنى على مفهوم معلومات العمل ومشاركة الطلاب ودورهم فى مستويات الثرائية متقدمة وخبرات تسريعية كنتيجة لاستجابتهم للفرص المتوفرة لديهم من خلال عناصر الإثراء العام فى النموذج .

Second Level Identification - Revolving Into Advanced Level Enrichment And Acceleration Experiences

وتتم الإجراءات الخاصة بدوران الطالب فى مستوى متقدم من الخبرات الإثرائية بما يسمى معلومات التفاعل أو معلومات العمل Action Information ، وجمع هذه المعلومات عن الطالب عندما يهتم بموضوع أو مجال دراسى ما أو فكرة رياضية أو حدث فى البيئة المدرسية وغير المدرسية وملاحظة ردود فعل الطالب تجاه هذه الموضوعات أو الأفكار من خلال ما يسمى رسالة معلومات العمل أو المشاركة ، وهى أداة تسجيلية حافظة تسهل الاتصال بين معلمى الصفوف العادية ومعلمى غرف المصادر ، والطلاب والآباء وهى أكثر نجاحا وصدقاً فى تسجيل مستويات مرتفعة من الاهتمام ، والمثابرة والإبداع فى مجموعات صغيرة من الطلاب .

مما سبق يتضح التركيز الشديد على اكتشاف مجموعة المبدعين كأول خطوة في تنفيذ نموذج الثالوث الإثرائى ، ونظراً لاختلاف البيئة التعليمية في مصر عن البيئة التعليمية في الولايات المتحدة الأمريكية حيث يتم الكشف عن الفائقين باختبارات التحصيل فقط واختبارات الاستعداد بأسلوب شديد التبسيط ، وعدم الاهتمام كلية باختبارات الذكاء التقليدية أو باختبارات الإبداع.

أما مستوى الكشف للثاني فمن الصعوبة تطبيقه في الكشف عن الفائقين بالبيئة المصرية لأنه يحتاج دوران الطلاب في مستويات متقدمة من المباحث والخبرات الإثرائية ، لاحتياجه لفترات زمنية طويلة من ناحية وللعوائق المادية والصعوبة التنفيذ في النظام التعليمى السائد ، كما يحتاج إلى اتصال مكثف بين معلمى الصفوف ومعلمى غرف المصادر والذين من مسئولياتهم تعريف الطلاب بكتب ومصادر البحث اللازمة في مختلف حقول المعرفة وإرشادهم في كيفية الحصول عليها ويساعدوا الطلاب في توفير الوقت والجهد في حصولهم على مراجع ومواد غير موجودة بالمدرسة ولكن في أماكن أخرى كما يقدمون لهم المساعدة الضرورية للبحث في النمط المتقدم من المادة الدراسية وتزويد الطلاب بالمساعدات الإدارية والبحثية .

كذلك عدم وجود غرف المصادر أو معلمى المصادر المؤهلين والمدرسين ويمكن التمييز عن هذا النقص بإعطاء الطلاب أسماء المراجع التى يمكن ان يستعيروا منها خارج وداخل المدرسة ، أو تجميع مجموعة كبيرة من أسماء غالبيه المراجع المتعلقة بالمادة أو ذات الصلة بالموضوعات الإثرائية أو بالمتنوع المتقدم الذى يُدرس للمبدعين ، ومواقع الرياضيات المتقدمة على الإنترنت ، ونوصع فى

غرفة مساهل المعرفة باعتبارها غرفة المصادر ، ولكن تفقد الخبرات الإثرائية التمريرية حافزاً حيث لا يسمح نظاماً التعليمي بالتسريع ، سواء في الكشف عن الفائقين أو في أسلوب التعليم .

وللتغلب على تطبيق مرحلة الكشف عن الفائقين يمكن تطبيق اختباراً للدكاء ، اختبار تورانس للإبداع ، واختباراً في الإبداع الرياضي على عينة المبدعين للتأكد من أن جميعهم قد تم الكشف عنهم بدقة ، كما يمكن الحصول على المعلومات القمائية بمقابلات شخصية مع معلم الفصل وأولياء الأمور ، والترشيحات الداتية للمدرسة ، ورأي زملاء طلاب الفصل ، و الاطلاع على ملفات الطلاب لملاحظة الإنجازات في الأوضاح المدرسية وغير المدرسية ، كما يمكن جمع معلومات عن مجموع درجات المبدعين في المراحل الدراسية المختلفة لتطبيق محك الاختبارات التحصيلية ، ودرجاتهم في مادة الرياضيات لنفس المراحل .

(٢) تقديم خدمات إثرائية للطلاب الفائقين :

يقدم نموذج الثالث الإثرائى خدمات إثرائية للطلاب المبدعين ويعتبر النموذج أن الإثراء والأنشطة الإثرائية هي أفضل المداخل المستخدمة بدرجة كبيرة جداً في التعليم المتفوق وللطلاب الفائقين والمبدعين ، وبخاصة في مادة الرياضيات وكمب دلت على ذلك العديد من الأبحاث والدراسات عند تطبيق هذا النموذج في الولايات المتحدة وهولندا والعديد من الدول الأوروبية والتي أعطت نتائج جيدة في أساليب الإثراء التسريعية في مادة الرياضيات ، وتوفر جودة الأساليب الإثرائية المعتادة في إعطاء نتائج جيدة في درجات وأداء الرياضيات والتي تعطى إمكانات أفضل في متحان الفائق في نتائج أكبر تعقيداً وتركيباً مثل الإبداع الرياضي ، وكذلك جودة الإنتاج الإبداعية وجودة العملية التعليمية والخروج بالعملية التعليمية إلى

سلسلة استراتيجيات حديثة في التدريس----- الإثراء والإبداع الرياضي =====

مشكلات رياضية تتصل بالعالم الحقيقي ، وبالتالي أكد النموذج على فاعلية الأنواع المختلفة للأنشطة الإثراء .

وبناءً على ذلك قدم نموذج الثلاثي الإثرائى ثلاثة أنواع تجريبية مختلفة للأنشطة الإثرائية تعرضها كما يلي :-

(١) النوع الأول :

إثراء عالي في أنشطة استكشافية عامة ، جولات ميدانية ، استضافة محدثون ، أفلام ، هوايات ، استعمال مواد ملمعية وبصرية ، أماكن وأحداث لم تغطي في المنهج المنظم في المدارس وصمم هذا النوع لتعريض الفائزين لهذه التشكيلة المريضة من التدريبات في هذه الموضوعات وبعد هذا النوع فريق إثرائى يتكون من الآباء والمدرسين والطلاب وينظم ويخطط لهذا النوع بالاتصال بمحدثين ، وتوزيع أفلام وشرائط فيديو .. الخ .

ويحتاج هذا النوع إلى التكلفة المادية العالية بالإضافة إلى أنه يحتاج لفريق إثراء متكامل من الآباء وأولياء الأمور ومدرسي الرياضيات ، ويمكن أن يتم تطبيق هذا النوع من الإثراء على إحدى المدارس التجريبية كمشروع تتبناه وزارة التربية والتعليم مادياً وتنفيذياً وباستخدام معلمين مدربين تدريباً عالياً في التعامل مع هذه الأنشطة الإثرائية ، وهذا النوع من الإثراء قد يكون مناسباً بدرجة كبيرة للمدارس الثانوية للمباحة والفنادق وكذلك المدارس الثانوية الصناعية والزراعية .

(٢) النوع الثانى :

وهو عبارة عن أنشطة إثرائية تدريسية متطورة للمجموعات الفصلية ويتضمن الطرق والمواد التعليمية التى صممت لتزقيته تطوير التفكير وتطوير العمليات الممهجية ونمو وتطوير الحلول الإبداعية للمشكلات

الرياضية ، حيث يتم إعطاء الطلاب تدريبات رياضية متقدمة أكثر كلما كان من الممكن أن يتقدموا أكثر من ذلك ، كذلك يقدم هذا النوع تشكيلة عريضة لمهارات معينة مثل مهارات تستعمل خصوصاً في المرحلة الثانوية ودخول امتحان هذه المرحلة ومهارات الاتصال المرئية وهذا النوع يقدم خصيصاً للطلاب المبدعين .

ويعتبر هذا النوع هو الأسب لطلاب المرحلة الثانوية فى مصر والدول العربية والذي يتطلب طلاباً ذوي مستويات عالية لقدرات عالية ولديهم اهتمام والتزام بالمهمة والإبداع ، وعادة يستلزم التعليم المنهجي الإثرائى لمتقدم أن يكون لدى الطلاب اهتمام لتعلم هذه المناهج الإثرائية ، وأن الطلاب الذين أصبحوا مهتمين بعلم حساب المتكثات يجب أن يعملوا تدريبات إضافية فى هذه المنطقة بعمل قراءات متقدمة فى علم حساب المتكثات مثلاً ، وتكوين تجارب تعليمية أكثر وجمع معلومات أكثر منها من قبل الطالب ويتطلب تدريباً وطرق تدريس أكثر تقدماً فى هذا العلم.

ويهدف هذا النوع إلى أن يتلقى الطلاب تجارب إثرائية منتظمة تؤدي إلى الإنتاج الإبداعي، وأن الطلاب المتفوقين والمبدعين المختارين يجب أن يتم انتقايم على أساس معايير متعددة تتضمن أبعاد الإبداع ، لأن الغرض الأساسى لنموذج اللؤلؤ الاثرائى للتعليم للفائقين هو تطوير التفكير الإبداعي والإنتاجية الإبداعية فى الطلاب ، ويؤكد النموذج على أن نوعية الطلاب الفائزين الذين تم اختيارهم وانتقائهم يمثلون للعمل والإنجاز لإبداعي جيداً فى المدرسة ودخل الفصل الدراسى ، ويحققون إنتاجية إبداعية عالية داخل الفصل ، وقد أكدت ذلك الدراسات التى قام بها ، رينزولى وريس Renzulli and Reis

يتضح مما سبق أن النوع الثاني من الإثراء والتي صنفها نموذج الثالوث الأثري ضمن الانواع الأثرانية الثلاث والاختيارية التطبيق هو أنسب الأنواع للتطبيق في البيئة المصرية التعليمية والعربية ، ومما يؤكد ذلك الدراسات السابقة والتي أكدت فعالية هذا النموذج في النوع الثاني من الإثراء ومنها : دراسة رينزولي وريس Renzulli and Reis والتي تمت بمركز البحوث القومية على الطلاب العائقيين بجامعة كونيكتيكت بالولايات المتحدة الأمريكية (١٩٩٤) ، حيث تم تطبيق النوع الثاني من نموذج الثالوث الأثري وطبق النموذج على مجموعة تجريبية من الطلاب العائقيين على أساس الإثراء في الرياضيات ، وكذلك في موضوعية المتغيرات (درجات وأداء الرياضيات) وطبق النموذج في ١١ قطاع تعليمي مختلف الأنواع (ريفى ، ضاحية ، حضر) بالولايات المتحدة وأكدت نتائج الدراسة فاعلية النموذج في تطوير ونمو عمليات التفكير والإنتاج الإبداعي.

وكذلك دراسة نيومان Newman والتي ركزت على تكامل مواهب الطلاب العائقيين وتدريب العائقيين على دروس لثرائية إبداعية مع توجيه للمعلم إلى كيفية تخطيط درسه وكيفية امتحان الطلاب العائقيين في صفات المنتج الإبداعية ، وأكدت نتائج الدراسة في تطبيق النموذج إلى أن غالبية الطلاب العائقيين أكملوا إنتاجاتهم الإبداعية مع وجود فروق كبيرة في صفات الإنتاج الإبداعي باستخدام النموذج .

وفي بحث جين جيبينز gubbins والذي اختبر فعالية النموذج بناء على أبحاث قام بها العديد من الباحثين والذين بحثوا في تطوير وتنمية الإنتاج المتنوع والإنجازات الإبداعية لدى الطلاب العائقيين بالمرحلة الثانوية ، وأهمية وجود القدرة العالية والمثيرة في المهمة والإبداع لدى الطلاب المراد تنمية الإبداع لديهم ، وأنه باستخدام نموذج الثالوث الأثري تمت وتمركزت المفاهيم وبالتالي الإنجازات الإبداعية والإنتاج الإبداعي لدى الطلاب بواسطة إثراء المناهج

الدراسية ، وذلك بتدريس الدروس الإثرائية الجيدة التي تعمل على تنمية الإبداع لدى الطلاب الفائقين ، وتوصل جيبينر إلى أن تنمية المنتج الإبداعي والملوك العالي للإبداع يمكن أن يطور في الأعمار المبكرة للطلاب ، مع ضرورة تعاون جميع العناصر خارج المدرسة وداخلها والوالدين والأهداف الاجتماعية والمناهج الدراسية لإثرائية داخل الفصل والمعلمين والتعبيرات النفسية لدى الفائقين لتنمية المنتج الإبداعي لديهم.

أما مركز دراسات الفائقين والموهوبين بنيوزيلاندا Tky-Gifted And Talanted Student فقد أجرى دراسة على نموذج تطويري لنموذج الثالوث الإثرائي واعينته في الإنتاجية الإبداعية لدى الطلاب في المستقبل وكانت نتائج الدراسة نجاح النموذج في نيوزيلاندا في تنمية الإنتاجية الإبداعية ، وكانت الميول في كيفية تكوين أدوات تقويمية للنموذج تخص البيئة النيوزيلاندية ، حيث أن هذا النموذج طبق ونفذ أساساً في الولايات المتحدة الأمريكية .

وفي بحث مقارنة بين للفصل نملاج الإثراء تم عرض أبحاث ودراسات أختبرت فعالية نموذج الثالوث الإثرائي بتطبيق أنشطة إثرائية داخل الفصول الدراسية كان من بينها دراسات رينزولي وريس (Reis , & Renzulli, 1984) ودراسة بيرنس Burns, D.E (1990) ودراسة فريدمان ولي (Fried Man & Lee , 1996) ودراسة هيرت (Hebert 1992) , ودراسة ريس رينزولي وآخرين (Reis, S M , Atamina,G C &Renzulli 1985) ودراسة أو اينتشاك وريدوللي (Olenchak , & Renzulli , J s 1989) ودراسة نوتار ونشمش (Notar , E E & Dutsch , R . , 1983) ودراسة هيرت (Hebert , 1993) وجميع هذه الدراسات أكدت على فعالية نموذج الثالوث الإثرائي في تحسين الفائقين ومو وتطور الإنتاجية الإبداعية داخل الفصول الدراسية وباستخدام الأنشطة

سلسله استراتيجيات حديثة في التدريس----- الإثراء والإبداع الرياضى -----

الإثرائية ، وأكدت على أهمية تدريب المعلمين لتقديم المعاهيم وحلول المشكلات بطرق مختلفة ومبتكرة ، وفي تقديم الخبرات الإثرائية لهذه النوعية من الطلاب

مما سبق يتضح لنا ان نوع الإثراء الثانى فى هذا النموذج هو الأنسب للتطبيق فى الهيئة التعليمية المصرية من الناحية المادية وكذلك من الناحية التطبيقية

(٣) النوع الثالث الإثرائى :

وهو عبارة عن أنشطة إثرائية استقصائية لموضوعات رئيسية لحل مشكلات حياتية حقيقية خلال مجموعات عمل صغيرة ، يطور فيها الطلاب وينمور نهاية المنتج الإبداعى ومشكلة وانعكاس تعلمهم ، وهذه المجموعات تعطى مشكلات حقيقية تتعلق بالإنتاجية الفنية التى لها دور عملى فى الحياة العلمية ، وبالتالى فهي تخص (الأنشطة الإثرائية) للعمل المهنى لإتجاز مستوى متقدم فى الحياة المهنية المستقبلية ومشاريع الترقىات فى الحياة الوظيفية فى مهنة معينة.

ويمكن اقتراح تنفيذ مشروع تطبيقى لهذا النوع الإثرائى ولكل فى المدارس التى تتعلق بالحياة المهنية المستقبلية مثل المدارس الفنية او الثانوية الصناعية او المعاهد الصناعية لمناسبتها لها بشدة ، واستنتج الباحث ذلك من خلال استعرا صما للأشواغ الثلاثة من الإثراء بهذا النموذج ، ومما يؤيد ذلك تأكيد العديد من الدراسات نجاح النوع الثالث من الإثراء فى هذه الأنواع من المدارس مثل دراسة سلوان وستيدنتر Sloan & Stednitz والتي أكدت نجاح هذا النوع من الإثراء لخمس سنوات كاملة منذ تطبيقه ، ودراسة مسكيرثى وستيل Mccarthy , J , & Still,S والتي أكدت على فاعلية ممارسة تنفيذ الأنواع الإثرائية للثلاث لنموذج الثلاث الإثرائى والحاجة إلى توفير مراجع ومصادر للطلاب وتعاون من كافة الجهات الوظيفية لتتصين إنتاجات النموذج الإبداعية.

وكذلك دراسة نيومان Newmen ودراسة دليكورت Delcourt وفي مشروع رينزولى لتطبيق هذا النوع (الثالث) من الإثراء في هذا النموذج أوضح رينزولى أن الأنشطة الإثرائية التي يوجه إليها الطلاب هي بحوث تاريخية وبحوث بيولوجية أو فنون إبداعية أو مناهج لثرائية في إدارة الأعمال أو تخصص العلاقات العامة ، أو برامج إثرائية لعضويات الأعمار الصناعية وتسمى Honors Program ، وكلها برامج تخصص المدارس الثانوية العليا في الولايات المتحدة الأمريكية ، وبالطبع فعلامتها البيئة المصرية أن تدرس هذه المناهج أو هذا النوع من الإثراء ، ويقترح أن تدرس في كليات السياسة والاقتصاد أو كليات الإعلام... الخ .

خدمات أخرى يقدمها النموذج :

(4) تقييم الاهتمام وأسلوب التعلم Harerest And Learning Style Assessment

حيث تتيح النشاطات الجماعية في البرامج الخاصة حرية كبيرة في اختيار الموضوعات والمشكلات التي يرغب الطلاب في اكتشافها في مادة الرياضيات ، والبحث عنها ويكون دور المعلم هنا هو التأكد من اهتمام الطالب بموضوع أو مجال الرياضيات ككل ، ومن ثم تشجيعه على الاستكشاف والبحث فيه ، ومقارنة الوقت والمواد والإمكانات البشرية التي يتطلبها البحث .

(5) تكثيف المناهج Curriculum Compacting

وهو نظام مصمم لتكثيف المنهج العادي لتلبية احتياجات المساعدين ذوي القدرات العالية إما باستبعاد المواد التي أتقنها سابقاً ، أو بتفصيل الأعمال التي يمكن أن تناسب قدرات الفائزين ، ويمكن استخدام الوقت المتوفر من هذا النظام بتقديم أنشطة إثرائية.

ويتم تكثيف المنهج لثلاثة أهداف رئيسية هي :

١- خلق بيئة تعليمية أكثر تحدياً .

مجلسنة استراتيجيات حلقة في التكرير-----الإثراء والإبداع الرياضي=====

٢- ضمان إتقان المنهج الأساسي

٣- توفير الوقت لنشاطات الإثراء .

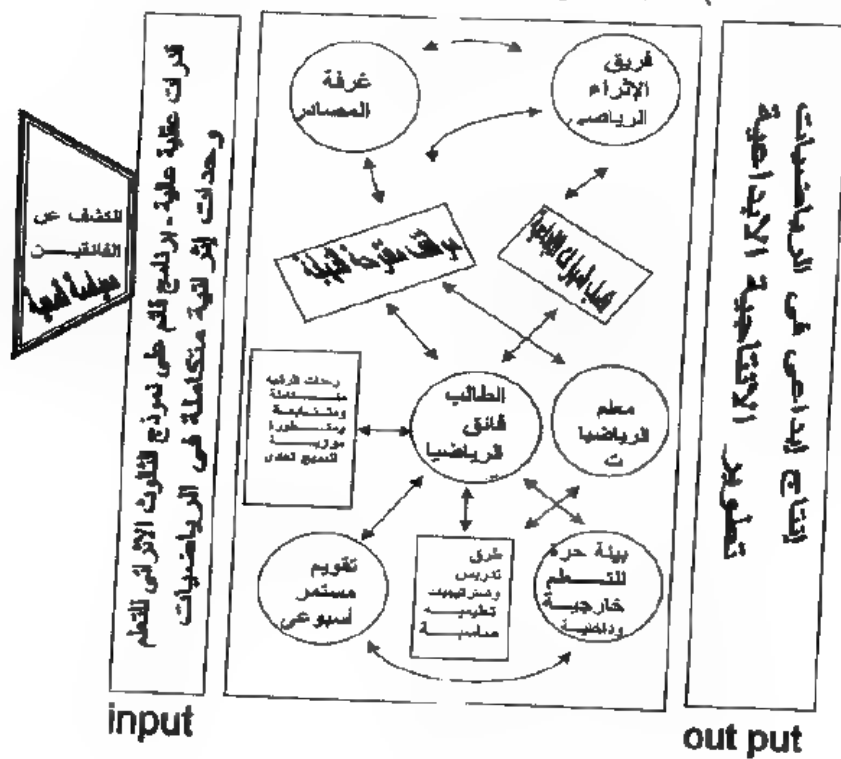
ويجب على معلم الصفوف العادية ومعلمي حرف المصانير التعاون لاكتمال النموذج ، بحيث يكون هناك سجل فردي للمطالب وإنجازاته وإنجاح التكليف يجب على المعلم التشجيع الدقيق ، والمعرفة القوية لمحتوى وأهداف الوحدة التعليمية ، وتعرف المعلم على مجالات قوة المناهج الرياضية التي يتفوق بها الطلاب المرشحين ، وتحديد البدائل الإثرائية للأجزاء التي تم إتقانها بالمنهج الأصلي لتحقيق مستويات أكثر تقدماً كما يجب على معلم الرياضيات أن يعمل على:

- ١- تزويد الطلاب بتفدية مراجعته للفكرة أو للموضوع من خلال المراجعة أو إعادة الكتابة ، أو التركيز على التفاصيل ، دون توجيه نقد خارجي .
 - ٢- مساعدة الطلاب على إيجاد المخرج المناسب ، والاستمتاع للنتائج جهودهم الإبداعية ، وذلك من خلال تشجيعهم على تطوير الحس بالإبداع.
- تقييم النموذج :

يتم تقييم النموذج (النوع الثاني للإثراء) باستخدام اختبارات تقدم للطلاب ، بحيث تختبر الطالب في نتائج أكثر تعقيداً وتركيباً مثل الإنتاجات الإبداعية ، وكذلك اختبارات في المستويات العقلية العليا بحيث تخاطب المستوى الأعلى في التفكير والإنتاج الأكثر تعقيداً لمشكلات رياضية، ويتم تقويم نتائج الطالب في جودة وتنوع الإنجازات الإبداعية وشدة تعقيد العمليات لحل المشكلة الرياضية ، عند إيجاد الطالب بعض أو جزء من الحلول رغم شدة تعقدها.

ولذلك يمكن استخدام اختباراً في الإبداع الرياضي كتقويم لهذا النموذج ، بحيث يقدم مشكلات رياضية متقدمة وتحتاج لإنتاجات إبداعية متنوعة من الطلاب .

(١١-٧-٤-٢) :تعديل نموذج الثالوث الإثرائي ليناسب تطبيقه البيئة المصرية



شكل (٢-٩)

يمثل تعديل نموذج الثالوث الإثرائي ليناسب البيئة المصرية والعربية ويوضح شكل (٢-٩) تعديل لنموذج الثالوث الإثرائي ليناسب تطبيقه للبيئة المصرية التعليمية ، ويركز هذا النموذج المحل على الطالب الذي يريد أن تكون له إنتاجات إبداعية في مادة الرياضيات وتطوير هذه الإنتاجية لديه هيها وتتكون عناصر النموذج من :

(١) الكشف على الفائقين : ويتم الكشف عنهم بدقة وبممارسة فعّالة بمعنى دقة الكشف عليهم للحصول على أفضل عينة بأساليب الكشف التالية: الاختبارات التحصيلية — اختبارات النقاء — مقياس التقدير السلوكية — اختبارات تورانس — اختبار الإبداع الرياضي من إعداد الباحث.

(٢) المدخلات : حيث تتكون المدخلات من القدرات العقلية العالية التي يمتلكها العائقون في الرياضيات ، البرنامج القائم على نموذج للثالوث الإثرائي ، وحدات إثرائية متكاملة في مادة الرياضيات .

(٣) الطالب المبدع والفائق في الرياضيات :

يستخدم أسلوب تجميع الفائقين في فصول مستقلة ، وكما هو متبع في مصر وتقديم الوحدات والخدمات الإثرائية لهم داخل فصولهم ويقترح الباحث تجميع الفائقين بكل محافظة في مدرسة واحدة كي تكون استفادتهم في تبادل وتنوع الخبرات والإنتاجية الإبداعية أكبر ، كما أنهم سيكونون مجموعة كلية متجانسة في تعلمهم وتعليمهم والتعامل معهم، وتشجيع سلوكهم الإبداعي في الرياضيات.

(٤) وحدات إثرائية متكاملة :

وهي وحدات إثرائية متكاملة ومتتابعة ومتطورة تقدم موازية للمنهج العادي ، وتقدم دروسها تبعاً للدروس ذات الصلة ولها علاقة بموضوعاتها في تتابع وانطلاق.

(٥) معلم الرياضيات :

يتفاعل معلم الرياضيات مع الطلاب الملتقون في توجيههم لفهم الوحدات الإثرائية في جو من التسامح ، مع عدم فرض أى قيود عليهم وتشجيعهم وحصل مكافآت عينية ترصد لها ميزانية من وزارة التربية والتعليم ، لمن يصل للحل الصحيح للمشكلة الرياضية ، ويقوم المعلم بإكساب الطلاب المهارات الإبداعية بالتعاون مع فريق الإثراء ، كما يستمع المعلم لنتائج جهودهم الإبداعية ويشجعهم على تطوير الحس والمنتج الإبداعي ، وإخراج مظاهره لخارج رأس الفائق ، واستعراض الأفكار والانتاجات الأخرى ذات الصلة بهذا المنتج الإبداعي ، لأن هذا يولد الجديد .

(٦) فريق الإثراء الرياضي :

وهو فريق يتكون من عدد من المعلمين المتميزين في مادة الرياضيات على دراية تامة بنوعية الوحدات الإثرائية ، ويقومون بالتنسيق بين المنهج العادي والمنهج الإثرائى المتقدم ، كما يساعدون الطالب ويوجهونه إلى الاتجاه الذى يملكه ليتوسع في دراسة الأنشطة الإثرائية الخاصة وذات الصلة بالموضوع الذى يتعلمه الطالب في الوحدات الإثرائية داخل الفصل ، كما يوجهونه إلى غرفة المصادر إذا كان بحاجة إليها ، ويساعد فريق الإثراء الطالب في إكسابه المهارات الإبداعية في دراسة وتعلم الرياضيات .

(٧) غرفة المصادر:

وهي غرفة تحتوي على برامج متغيرة ، أفلام علمية ، مراجع إثرائية متقدمة في مادة الرياضيات ، وحدات إثرائية أعلى في موضوعات متقدمة ومختلفة ، علماء رياضيات معاصرون من خلال محاضرات أو لقاءات لهم في الموضوعات ذات الصلة ، وهي تساعد للطلاب كثيراً في التوسع في الموضوعات التي يدرسها فمثلاً إذا كانت الأنشطة أو الوحدات لها علاقة بالجاذبية الأرضية فيكون هناك مراجع علمية رياضية وأفلام ومحاضرات لعلماء تتحدث وتتعلم بالجاذبية الأرضية ... وهكذا

(٨) مواقف مفتوحة للنهاية :

يوفر معلم الرياضيات للتعلم مع فريق الإثراء الرياضي هذه المواقف والتي تكون متدرجة بحيث يستطيع الطالب التقدم فيها فإن لم يستطع فإنها أن يتوجه إلى فريق الإثراء للنصح والإرشاد أو يوجه إلى غرفة المصادر ليزيد من معلوماته الرياضية.

(٩) طرق تدريس واستراتيجيات تعليمية مناسبة:

يقوم المعلم بانتقاء واختيار طرق التدريس والاستراتيجيات المناسبة لتدريس الوحدات الإثرائية للتعلم مع فريق الإثراء لتقديم الوحدات بالطريقة الملائمة للطلاب ، وهنا نشير إلى ضرورة تدريب المعلم في فترة إعداده ليكون قادراً على التعامل مع هذه الوحدات بكل دقة وفهم لتحقيق الأهداف المرجو منها .

(١٠) التقويم المستمر : يجب أن تتم عملية تقويم للطلاب إما من خلال اختبارات إبداعية أو بطاقات ملاحظة لدى المعلم ، كسجل تاريخي لحالة الطالب أو بطاقات ليشارك فيها الآباء والمعلمون وزملاء الطالب أنفسهم ويكون هذا التقويم أسبوعي أو شهري في أقصى الحالات .

(١١) بيئة حرة للتعلم :

تكمن أهمية البيئة سواء المتعلمة في بيئة الدراسة أو الأسرة وما يكون فيها من جو متسامح بعيد عن التسفيه والاحتقار للأراء والأفكار الغريبة والجديدة ، وكذلك بيئة المجتمع الكلي للطلاب لتكون مساعدة لإخراج الأفكار والإنتاجات الإبداعية دون قيود ، ليصبح طالباً مبدعاً وقد يكون عالماً للرياضيات في المستقبل .

(١٢) المخرجات :

وتتمثل في الإنتاج الإبداعي للطلاب في الرياضيات ، تنوعه وتفردته وغرابته ولوعيته ، وكذلك في تلمويز هذه الإنتاجية الإبداعية من خلال توسعه في الموضوع من خلال غرفة المصادر .

ملاحظات هامة أثناء تطبيق النموذج :

مسئوليات معلم غرفة المصادر :

- ١- تعريف الطلاب بكتب ومصادر البحث اللازمة في الموضوعات الإثرائية المختلفة .
- ٢- توفير الوقت والجهد اللازمين لمساعدة الطلاب في الحصول على المواد التي يمكن أن توجد في أماكن غير المدرسة .
- ٣ - تقديم المساعدات الضرورية في البحث في النمط الإثرائى للمتعلم من مادة الرياضيات
- ٤ - مساعدة الطلاب في جمع البيانات الخاصة بالموضوع الإثرائى المراد التوسع فيه .

وفى النهاية لكى يأتى النموذج المعدل بفعاليته فى الإنتاجية الإبداعية لمادة الرياضيات وتطورها على الوجه الأكمل ، يجب تعاون جميع الأطراف سواء معلم للفصل أو فريق الإثراء أو معلمى غرف المصادر بحيث يتم كل هذا التعاون كمرآة لتقديم الطالب من خلال سجل فردى للطالب بوضوح فيه مدى تقدم الطالب فى الموضوعات الإثرائية المقدمة إليه كما يجب أن تتعاون مع هذه الأطراف الأسرة والمجتمع لإنجاح النموذج المعدل ، يتقبلهم لهذا التغير فى النواحي التعليمية والاستراتيجيات المتغيرة بخلاف لقرانهم ، وتغيير أساليب التقويم لهؤلاء الطلاب القائمين فى الرياضيات .

* كما يجب أن تحتوى غرفة المصادر على عدد كبير من الـ CD عليه جميع الوحدات الإثرائية التى تم تدريسها لكى يستطيع الطلاب مراجعة هذه الوحدات والإضافة إليها أو توليد الجديد منها.

٤-٨) : تقويم الإبداع الرياضى :

لكى يؤدى التقويم دوره فى تنمية الإبداع فى الرياضيات يجب أن يراعى تصميم أساليب جديدة للتقويم ، والأنشطة للتقويمية لا تعتمد على عنصر الوقت لتقويم مواقف مطابقة لعمل رياضى فى الوصول إلى حلول مبتكرة أصيلة لمشكلات معروفة أو حلول تتصف بالجمال الرياضى أو تبسيط حل أو وسيلة رياضية أو تطوير فكرة رياضية أو عمل نموذج رياضى أو الوصول إلى تجريد أو تعميم .

وقد عرف التقويم عامة على أنه عملية جمع البيانات وتحليلها ، لكى تتخذ قرارات فى ضوء نتائج هذا التحليل ، ولذلك يعتبر التقويم عملية مهمة لتحديد إلى أى مدى تتفق النتائج مع الأهداف ، ويعتبر كذلك جزء من التدريس ويستخدم

التقويم البنائي كتعددية راجعه Feedback لتسهيل للتدريس وجعله أكثر فاعلية.
كما يعتبر التقويم محل اهتمام العديد من القطاعات نظراً لأهميته في عمليات التطوير والتحسين والتعديل والعلاج ووصولاً إلى تحقيق مخرجات أمثل .

٤-٩) قياس الإبداع الرياضي :

اتجه للعلماء والخبراء التربويين في بداية بحوثهم إلى قياس الإبداع والقدرات الإبداعية عن طريق نوعين من الاختبارات :

النوع الأول : عن طريق وضع لختبارات تتعامل مع الأشياء والفضاء المحيط بشكل إبداعى ، مثال ذلك تقدم شكل رمزى مبسط ويطلب من المفحوص إضافة خطوط بسيطة ليصبح الشكل الجديد ذا معنى ، وهذا يحتاج إلى قدرات عالية من التحول والإتقان ، وهذه الاختبارات تقيس الإبداع كقدرة عامة ومن أمثلتها اختبارات تورانس للإبداع كما اهتم الباحثون التربويون ببناء بعض الاختبارات في مجال الرياضيات لقياس الإبداع في الرياضيات كقدرة نوعية خاصة.

ومن عرض بالتفصيل كلا النوعين في قياس الإبداع الرياضى .

٤-٩-١) قياس الإبداع كقدرة عامة

صُممت العديد من الاختبارات والتي اعتمدت في معظمها على نتائج الدراسات التي قام بها جالفورد على نمونجه المشهور ذي الثلاثة أبعاد وهي :

- اختبار الطلاقة اللفظية (طلاقة الكلمات) .
- اختبار الطلاقة التخيلية .
- اختبار الاستخدامات البديلة .
- اختبار التفسير التشبيهي .
- اختبار عناوين القصص الشهيرة .

- اختبار النتائج المتوقعة.
- اختبار الكلمات غير العادية.
- اختبار قياس الارتباطات.
- اختبار المشكلات اللغوية.
- اختبار إجراء التعديلات.
- اختبار تحديد لوجه الشبه.
- اختبار تكوين الأشكال (الارتباطات).
- اختبار رسم الاستكشافات.
- اختبار توارث التفكير الإبداعي.

وتعد الاختبارات المصورة ملائمة للاستخدام من مرحلة الروضة حتى مرحلة الدراسات العليا وجدير بالذكر أن اختبار التفكير الابتكاري المصور " الصورة أ " يمكن استخدامه في قياس (الطلاقة — المرونة — الأصالة).

ولقد استخدم العديد من الباحثين الاختبارات المصورة (لتورانس) لقياس الإبداع في مجالات مختلفة مثل الرياضيات — والطوم — واللغة العربية إلخ مع أن كل مجال من هذه المجالات يحتاج لاختبارات خاصة بقياس الإبداع فيها وأن الاختبار الذي يقيس الإبداع في الرياضيات يجب أن يكون مختلفاً عن اختبار قياس الإبداع في العلوم وهكذا .
ولذلك كان من الطبيعي أن يظهر النوع التالي من الاختبارات والذي يقيس القدرة النوعية الخاصة .

٤-٩-٢ : قياس الإبداع الرياضي كقدرة نوعية خاصة

اهتم الكثير من الباحثين والمتخصصين في مجال تعليم

الرياضيات بقياس الإبداع في الرياضيات (كقدرة نوعية) وذلك بهدف قياس وتنمية الإبداع في مجال الرياضيات على جميع المراحل والمستويات ، وقد توصل بعضهم إلى أدوات مختلفة لقياس الإبداع في الرياضيات المدرسية ومن هذه الأدوات:

(١) اختبار جينسن (Jensen) :

قام جينسن بتصميم أداة لقياس الإبداع في الرياضيات في دراسته التي هدفت إلى بحث العلاقة بين التفكير الابتكاري في الرياضيات والاستعداد العددي والتحصيل في الرياضيات ، وصمم جينسن أسئلة لقياس الإبداع في الرياضيات المدرسية ، حيث تكونت أداة القياس والتي أطلق عليها : " كم عدد الأسئلة ؟ " من خمس ألعاب وفي كل لعبة قدمت معلومة رياضية في شكل بياني أو فقرة وكان المطلوب من الطلاب أن يفكروا في أكبر عدد من الأسئلة الملائمة حول هذه المعلومة الرياضية التي تتضمنها كل لعبة ، وقد قرر المعلمون أن مشكلات هذا النوع تغطي الفرصة للطلاب للتعبير عن قدراتهم الإبداعية.

(٢) لاختبار محمود عبد العظيم منسي (١٩٧٨) :

وقد أعد محمود منسي اختباراً للإبداع في الرياضيات المدرسية لتلاميذ مرحلة التعليم الأساسي بناء على تعريفه للإبداع في الرياضيات المدرسية على أنه القدرة على إنتاج أكبر عدد ممكن من الأسئلة المختلفة والمتنوعة عندما يواجه التلميذ بموقف جديد يتصل بمسألة رياضية أو موقف رياضي على شكل بياني أو قصة أو جدول ، وقد تكون الاختبار المعد من خمسة مواقف رياضية معطاة في شكل رسم بياني أو قصة أو جدول وكان المطلوب من التلاميذ في هذه المواقف الخمس كتابة أكبر عدد ممكن من الأسئلة التي يمكن الإجابة عنها باستخدام

المعلومات المحطاة في كل موقف على حدة ، وكلما كان عدد الأسئلة كبير كلما كانت درجة التلميذ أكبر .

(٣) اختبار مجدى عبد الكريم حبيب (١٩٨٦) :

أحد حبيب اختباراً للأداء الابتكاري في الرياضيات لطلاب الفرقة الرابعة بكلية التربية (قسم للرياضيات) وذلك في دراسته التي هدفت إلى التعرف على إمكانية التنبؤ بالأداء الابتكاري من خلال المتغيرات المعرفية واللامعرفية (المرجعية - الدافعية - القيم) وقد أحد حبيب هذا المقياس في ضوء تعريفه للأداء الابتكاري في الرياضيات بأنه إنتاج استجابات تتميز بأكبر قدر من الطلاقة والمرونة والأصالة للطلول والأمثلة وذلك على المشكلات والمسائل التي يتضمنها اختبار الأداء الابتكاري في الرياضيات والتي تكشف عن قدرة الفرد على تكوين علاقات جديدة من الأفكار الرياضية ، واكتشاف تطبيقات جديدة للأفكار الرياضية ، وبناء نماذج جديدة ، وتوصل في دراسته إلى :

- ١- يوجد ارتباط دال موجب منخفض بين المتغيرات المعرفية (الذكاء - التحصيل - التفكير الناقد) والمتغيرات الابتكارية .
- ٢- توجد تفاعلات ثنائية دالة بين المتغيرات المعرفية واللامعرفية وذلك في تأثير على الأداء الابتكاري.

(٤) اختبار محمود محمد السيد على (١٩٩١) :

وفي دراسة محمود السيد والتي كان هدفها تحديد الأسس التي في ضوءها يمكن تصميم برنامج للألعاب الكمبيوتر كأملوب لتتمية الابتكار الرياضي لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي ، وقام ببناء اختبار في التفكير الابتكاري في الرياضيات وتوصل في دراسته إلى وجود فروق دالة بين متوسط درجات مجموعة

ألعاب الكمبيوتر الرياضية وبين متوسطي كل من المجموعة لضابطة ومجموعة لألعاب الكمبيوتر للتسلية كل على حدة في اختبار الابتكار الرياضي لصالح مجموعة ألعاب الكمبيوتر الرياضية

(٥) اختبار أحمد محمد سيد أحمد (١٩٩٣): حيث أجرى دراسة كان هدفها المقارنة بين المداخل المختلفة (الثقافي - التاريخي للرياضيات ، المشكلات الرياضية ، المشكلات العامة) كل على حدة في تنمية الإبداع كقادرة عامة ، والإبداع في الرياضيات كقادرة نوعية خاصة ، وقد قام ببناء اختبار للأداء الإبداعي في الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية وفي ضوء تعريفه للإبداع في الرياضيات المدرسية ، وكان من نتائج دراسته أن المداخل المقترحة تؤدي لتنمية الإبداع في الرياضيات المدرسية كقادرة كلية وفي تنمية عامل تكوين وطرح مشكلات رياضية ترتبط بموقف رياضي ما.

(٦) اختبار محييت أبو عميرة (١٩٩٦):
وهدف هذا الاختبار إلى قياس مستويات ومهارات ثلاثة هي : الطلاقة والمرونة والأصالة ، في مادة الهندسة المقررة على تلاميذ الصف التاسع من التعليم الأساسي ، ويتكون الاختبار من ثلاثة عشر سؤالا موزعه على مهارات التفكير الإبداعي ووزعت الأسئلة (٤ أسئلة على مستوى الطلاقة) ، (٥ أسئلة على مستوى الأصالة) ، (أربع أسئلة على مستوى المرونة) .

(٧) اختبار مصطفى عبد الحفيظ رجب (١٩٩٨) :
أعد مصطفى رجب اختباراً للإبداع في الرياضيات المدرسية (تكون الاختبار من إحدى وعشرون نشاطاً متنوعاً في الرياضيات) وذلك في دراسته

التي هدفت إلى استخدام أساليب استراتيجية تدريسية يمكن أن يستخدمها المعلم لتنمية الإبداع في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية كما هدفت إلى تقديم أنشطة إثرائية يمكن لمخططي المناهج الاستفادة بها ومليقت الاستراتيجية على مجموعتين (ضابطة وتجريبية) وأكدت نتائج الدراسة على أن لاستخدام الاستراتيجية المقترحة أكبر الأثر في تنمية القدرة على حل مشكلات رياضية غير نمطية وتنمية القدرة على إنتاج علاقات رياضية والتعميم من مواقف رياضية خاصة وطرح مشكلات رياضية من معلومات معطاه ، وفي تنمية القدرة على الخروج من نمطية التفكير في الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية .

(٨) اختبار أحمد محمد منصور (١٩٩٩):

ولقياس التفكير الإبداعي في الرياضيات أعد أحمد محمد منصور اختباراً في التفكير الإبداعي في الرياضيات للصف الرابع الابتدائي في دراسته التي هدفت إلى قياس أثر بعض مدخل تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وتكون الاختبار من ١٥ نشاط رياضي وكان من نتائج الدراسة أن هذه المدخل أدت إلى تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات وإلى زيادة تحصيل التلاميذ لمادة الرياضيات باستخدام هذه المداخل .

(٩) اختبار حنان محمد سيد سلامة لقياس الإبداع في الرياضيات (٢٠٠٠) :

أعدت حنان محمد سلامة اختباراً لقياس الإبداع في الرياضيات في دراستها التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام الألعاب التعليمية على تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي وتكون الاختبار من ١٠

أسئلة من نوع المقال تقيس فيه القدرات التالية :

- ١ - القدرة على حل مشكلات رياضية غير نمطية .
 - ٢ - القدرة على حل أسئلة مفتوحة تستدعي إجابات متعددة الاحتمال .
 - ٣ - القدرة على حل مشكلات رياضية ذات مطلوب محدد يمكن الوصول إليه بأكثر من طريقة .
 - ٤ - القدرة على الخروج من نمطية التفكير في الرياضيات .
 - ٥ - القدرة على اكتشاف وتكوين علاقات رياضية جديدة ومتنوعة .
- وتوصلت دراستها إلى أن استخدام الألعاب التعليمية لها أثر كبير في تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لطالغ المجهزة التجريبية .

مما سمة، يتضح أن بعض الباحثين وعلماء التربية اهتموا ببناء اختبارات لقياس الإبداع في الرياضيات مثل منسى ، حبيب ، جيفس ، محبات كانت تعتمد في تقدير درجات إبداع الطالب في الرياضيات من خلال الاختبارات الممدة في ضوء معايير الطلاقة والمرونة والأصالة وهي نفس المعايير المستخدمة في تقدير درجات الطالب في الإبداع العام الأمر الذي يشكك في كفاية هذه المعايير على درجة إبداع الطالب في الرياضيات حيث أن مادة الرياضيات تتضمن مواقف رياضية لا نستطيع من خلالها أن نستدل على هذه العوامل ولا تكفي هذه العوامل للوقوف على الإنتاجية الإبداعية .

(١٠) اختبار هشام عبد الغفار (٢٠٠٥) :

قام هشام عبد الغفار ببناء اختبار لقياس الإبداع في الرياضيات لطالغ المرحلة الثانوية في مادة الرياضيات بحيث يخضع للأمس التي يجب مراعاتها عند قياس مستوى الفرد في الإبداع الرياضي وهي :

- ١ - عدم نمطية مفردات بصفة عامة

- ٢- تضمن الاختبار لأسئلة غير تقليدية لها حلول متنوعة تضمن تفاصيل المشكلة الرياضية .
- ٣- تضمن الاختبار لأسئلة مفتوحة (من نوع المقال) تستدعي إجابات متعددة محتملة .
- ٤- تساعد مفردات الاختبار على استخدام عناصر جديدة تتعلق أو لا تتعلق بالمشكلة الرياضية .
- ٥- تضمنت أسئلة الاختبارات مشكلات ذات مطلوب محدد يمكن الوصول إليه بأكثر من حل .
- ٦ - تهتم مفردات الاختبار بالإنتاجية الإبداعية ونوعية الحلول ودرجتها ولا تعتمد في صياغتها على قدرات معينة أو آليات داخلية للحل .
- ٧ - تعتمد حلول مفردات الاختبار على استخدام تفاصيل داخل المشكلة أو خارجها وتقبلها خيالية أو واقعية والمهم صحتها ونقته رياضيا .
- ٨- تساعد أسئلة الاختبار على الخروج عن نمطية التفكير في الرياضيات ، بمعنى عدم تناول الطالب أى مسألة برود فعل شرطية بل يتناولها بالتأويل لمعرفة أبعادها ، وتحديد معطياتها ومطلوبها ، ويتعلم كيف يحول المعطيات لعلاقات رياضية ، وكيف يضع خطة للوصول للمطلوب فيها .
- ٩- تضمنت أسئلة الاختبار اكتشاف وتكوين علاقات رياضية جديدة ومتنوعة سواء كانت هذه العلاقات بلمس الفرع من الرياضيات أو تكوين علاقات جديدة بمادة الهندسة مثلا باستخدام فرع الجبر .

ويختلف اختبار الإبداع الرياضي عن الاختبارات السابقة والتي تم إعدادها دون الاستناد إلى مرجعية أبعاد الإبداع الرياضي ولكن في ضوء الطلاقة والمرونة والأسالة والتفاصيل وأحيانا حل المشكلات ، وكانت بعض هذه

الاختيارات عبارة عن مجموعة من التمارين تم اختيارها أو إعدادها بصورة عشوائية .

ولذلك تم تحديد أبعاد اختيار الإبداع الرياضي إلى ثمانية أبعاد رئيسة للإبداع الرياضي وهي الطلاقة الرياضية ، المرونة الرياضية ، الأصالة الرياضية ، إدراك التفاصيل الرياضية، بناء التعميمات الرياضية ، بناء الأكملات والتراكيب الرياضية ، اكتشاف المقالعات الرياضية وتصحيحها بأسلوب رياضي سليم ، والحساسية للمشكلات الرياضية وهي كما يلي :

الطلاقة الرياضية : وهي القدرة على إنتاج أكبر عدد ممكن من الحلول للمشكلة الرياضية الصحيحة وذات معنى .

المرونة الرياضية: ويقصد بها القدرة على إنتاج أكبر عدد من الحلول المتنوعة والتي يتضح فيها تغيير الوجهة الذهنية للطالب كأن يحل تمرين جبري بأسلوب هندسي .

الأصالة الرياضية : وهي قدرة الطالب على إنتاج حلول جديدة وغريبة وغير شائعة بالنسبة للطالب نفسه أو بالمقارنة بحلول زملائه في العمر الزمني أو بالنسبة للمجتمع الذي يعيش فيه ، وكلما قلت درجة شيوع الحل كلما رادت درجة أصالته.

إدراك التفاصيل الرياضية : وهو قدرة الفائق على استخدام التفاصيل بدقة التعامل معها ، واستخدام الفير مدرك منها ، وتنوع رؤيتها في حل المشكلات الرياضية.

بناء التعميمات الرياضية : وهو قدرة الفائق على : استخدام الحسابات الرياضية الخاصة في بناء التعميمات ، والتوصل إلى المعادلات الجبرية التي تحكم النمط الرياضي وصياغتها في صورة رمزية ، استنتاج التعميم لقاعدة هندسية ، وتحليل العلاقات

الرياضية الخاصة بالمشكلات الحياتية .

بناء الأنماط والتركييب الرياضية : وهو قدرة الفائق على: اكتشاف الأنماط العددية ، استنتاج القيمة العددية التي تكمل نمط رياضي ، واستنتاج الشرط اللازم لنمط رياضي هندسي، اكتشاف العلاقات الخاصة بخواص بعض الأعداد.

اكتشاف المغالطات الرياضية وتصحيحها بأسلوب رياضي سليم : وهو قدرة الفائق على : تحديد المغالطات الحسابية وتصويبها ، استنتاج أسباب المغالطات الجبرية وتصويبها ، اكتشاف المغالطات الهندسية ليراهن معطاة ، وتفسير أسباب المغالطات التي تحدث في الحياة اليومية.

الحساسية للمشكلات : وهي قدرة الطالب على رؤية المشكلات الرياضية بصورة تختلف عما يراها الآخرون وتوظيف مهارات الحساب الذهني الدقيق في حل المشكلات الرياضية ، ورؤية جوانب المقص في معطيات المشكلة الرياضية ، وتوظيف مهارات التقدير التقريبي في استكشاف حلول المشكلات الهندسية ، والحساسية لاختيار أنسب الحلول للمشكلات الحياتية التي يواجهها.

ويندرج تحت كل بعد منها أربعة أبعاد فرعية بحيث يحقق كل سؤال من أسئلة الاختبار كل بعد فرعي للأبعاد الرئيسية ، كما أن كل سؤال تحت البعد الرئيس يمثل أحد فروع الرياضيات (حساب ، جبر ، هندسة) ، أما السؤال الرابع فيعبر عن مشكلات حياتية وذلك لارتباط الإبداع الرياضي بالحياة والمجتمع ، واحتياج الإبداع الرياضي أن يكون له قيمته لدى الطالب المبدع. وكذلك تقارير الجماعة والمجتمع الذي

ظهر فيه هذا الإبداع ، وقد يمس أحد مشكلات الاختبار فرعين (حساب ومشكلة حيلكية في آن واحد) ، أي أن المشكلات الرياضية فيه تتداخل في قياس يعنين أو أكثر من الأبعاد الرئيسة أو الفرعية .

٤-١٠ : بعض العوامل التي تعيق نمو الإبداع الرياضي

هناك بعض العوامل التي يفتل بها الإبداع عند الطالب وهي :

- ١- إصرار المعلم على أن الطالب لابد وأن يعملوا الأشياء بطريقة صحيحة لا اعتقده أن هناك طريقة صحيحة للتعلم أو لتناول الأشياء وهذا يقتل الرغبة لمحاولة إيجاد حلول جديدة لمشكلة ما عند الطالب.
- ٢ - ضغط المعلم على الطالب ليكون ولقي لوقف ملكه للتخيل عنده ، ووصفه بصفات سيئة عند ارتباطه بالواقع فقط وهذا يحدث عند الطالب ضغوط في الحلول الإبداعية وقتل رغبته في الإبداع وارتباطه بالواقع فقط .
- ٣ - عمل المعلم مقارنات بين الطالب والطالب الآخرين مما يعيق الإبداع لأن جوهر الإبداع هو حرية الطالب في التعبير عن نفسه .
- ٤ - إحباط المعلم للفضول تلاميذه ، حيث أن أحد مؤشرات الإبداع تأكيداً هي الفضول ، وتفسير وتحقير الأسئلة التي قد يعتقد أنها لا قيمة لها قد تستحق الاحترام وتؤدي إلى إبداع مؤكد .

كذلك يمكن تحديد العوامل المؤثرة سلباً على تنمية الإبداع وكما تتمثل في النقاط التالية :

- ١- الاهتمام بالمظهر الخارجي لعملية التعلم ، كأن يهتم بعدد الطلاب الذين رفعوا أيديهم والذين وجهت إليهم الأسئلة ، دون الاهتمام بسلحية أو عمق إجابات

الطلاب ، ولا بالمدى الذى وصلوا إليه من تفكير إيجابي وإدراك عميق لما يقومون بتنفيذه

٢- تمطية التمارين وحلولها مما يولد الملل لدى الطلاب ويقلل قدرتهم على المشاركة والعمل .

٣ - المبالغة فى تنوع طرق الشرح فى الحصص الواحدة .

٤ - المبالغة عند تفسير إبداع الطلاب واعتباره مجهوداً ذاتياً .

٥- التربية الموجهة نحو النجاح .

٦- الامتحانات المدرسية التى تقيس التحصيل فى نطاق محدد .

٧ - الامتنال لضغوط وحلول الرملاء .

٨ - عقاب المعلم على التساؤل والفصول والاستكشاف .

كما أن عدم فهم أعداد كثيرة جداً من الطلاب للحقائق والمفاهيم الرياضية يعيق نمو الإبداع الرياضى ولوضوح ديزمان أن المعلمون ينبغي أن يتعرفوا ويقننوا الإبداع الرياضى ولهم يجب أن يكون لديهم عمق للمفاهيم الرياضية ولديهم خبرة بتشكيل ونوعية المشكلات الرياضية التى تستخرج الحلول الإبداعية من الطلاب ، ويعتبر توافر هذه العوامل من الأهمية التى تعيق نمو الإبداع الرياضى لدى الطلاب . كذلك عدم وجود وتويعر المادة الرياضية التى تساعد على إبداع الطلاب كل هذه العوامل من معوقات نمو الإبداع الرياضى.

ومن ناحية أخرى فإن عدم اكتشاف المبدعين رياضياً سواء من المعلمين أو الأبناء نتيجة لعدم إدراكهم ومعرفة صفات وخصائص المبدعين رياضياً يؤدى لإعاقة الإبداع الرياضى وانتثار هذه الصفات منذ الصغر لدى العديد من الطلاب المبدعين رياضياً.

لما جامعة كونيتيكت، فقد قامت بدراسة TIMSS لمعرفة معوقات الإبداع لدى الطلاب وتوصلت في دراستها إلى أن نقص التحدي والعمق في برامج ومناهج علم الرياضيات المدرسية ونقص الموارد للرياضية لدى العديد من البلدان تعوق نمو الإبداع الرياضي فيها وأن الدول التي أمدت طلابها بمناهج ومقررات ذات مستوى عالي ورفيع وبأنشطة من نفس المستوى كانت في قمة الدول صنفت في مسابقات TIMSS.

كذلك فإن من العوامل التي تؤثر سلباً على الإبداع في الرياضيات عند حل المشكلات الرياضية :

- ١- إرغام التلاميذ على اتباع واستظهار خطوات معينة ومعروفة عند حل مشكلة رياضية .
- ٢- الاستناد في الحكم على خطأ حل ما لمشكلة رياضية بناء على أن التلميذ لم يتبع الطريقة المألوفة أو المستخدمة في الكتاب المدرسي .
- ٣- الاعتماد في التدريس على تلقين التلاميذ ، وتعويدهم على نقل الطول في كراماتهم ، كما هي مسجلة على السبورة .
- ٤ - حل جميع المشكلات الرياضية والمسائل بطريقة واحدة .
- ٥ - توقف المعلم عند حل ما أو طريقة ما ليقول " هذا الحل الصحيح " أو هذا هو أفضل الحلول " دون أن يسبقه بيان بمعايير حكمه أو دون إشراكه للطلاب في إصدار هذا الحكم ، ودون الانتظار ليرى كم طريقة أو حل توصل إليها للطلاب.

ولذلك فإنه من الأفضل استخدام مشكلات رياضية يكون لها أكثر من

حل ممكن وصحيح من الناحية الرياضية لتتمة الإبداع الرياضي لدى الطلاب وفي نفس الوقت تكسبهم عديد من المهارات الرياضية الأخرى.

ومن ناحية أخرى فإن عدم توفر المعنى لدى الطلاب فيما يدرسه من مشكلات رياضية يؤدي إلى قتل الإبداع الرياضي لديهم ففقدوا الطالب لمعنى ما يدرسه في الرياضيات ويفقده الإنتاجية الإبداعية فيه وكيف يبدع فيما ليس له معنى بداخله . كذلك فإن عدم ارتباط المشكلات الرياضية بالبيئة ومشكلاتها قد يكون له أثره في فقدان الإبداع الرياضي لدى الطلاب فكثير من الطلاب يتعاملون أثناء عرض المعلم لمشكلة رياضية " ما علاقة هذا بحياتنا وبيئتنا ومشكلاتها " وكثيراً ما يعجز المعلم على الرد على مثل هذه الأسئلة .

وعند تعرض الكثير من معلمي الرياضيات لأسئلة كيف تم هذا أو عرّض الطالب لحل مريع ومنظم وبديهة فائقة دون إيداء الأسباب لذلك أمام الطلاب يجعل المعلم ينصرف عن حله لهذه المشكلة الرياضية ولا يهتم بهذا الحل رغم أنه صحيح رياضياً وأنه دليل وجود لقدرة الإبداعية لدى هؤلاء الطلاب ولدى هذه الظاهرة كثيراً عند حل أسئلة الأولمبياد الرياضي أو مسائل TIMSS .

مما سبق يمكن تلخيص معوقات الإبداع الرياضي في العوامل التالية :

- ١- فرص الرأي والحل للمشكلة الرياضية من جانب معلم الرياضيات وأن هذه الطريقة للحل صواب وهذه خطأ .
- ٢- عدم إعطاء الطلاب فرصة لاقتراح أكبر عدد من الحلول لمشكلة رياضية وتقبل المعلم لها حتى وإن كانت عديمة الأسباب عند البعض لديهم فهم يمتلكون ملكة الإبداع الرياضي التي تظهر من خلال نواتجه دون خطوات منطقية قد تظهر خلال حلولهم .

- ٣- أساليب وطرق التدريس التقليدية والتي تسير بنظام وتسلسل معين في تناول المشكلات الرياضية وطرق الحل لها .
- ٤- عدم فهم المعلم لمعنى مفهوم الإبداع الرياضي وعدم إعداد الإعداد والتدريب الكافي لتنمية الإبداع لدى طلابه وعدم إلمامه بصفات وخصائص المبدعين رياضياً .
- ٥- تدنى المستوى المعرفي الرياضي والثقافي لمعلم الرياضيات ووجود العديد من الأسئلة الرياضية التي لا يستطيع هذا المعلم الإجابة عليها لدى طلابه .
- ٦ - الاعتماد الكلي على منهج معين لجميع الطلاب وعدم وجود التطوير المستمر في المنهج ليلائم نوعية المبدعين رياضياً بل نراه ثابتاً للمعدي من السنوات دون تطوير ، فيظل المنهج المقدم لهم ثابتاً لسنوات طويلة وحتى تطويره يكون جزئياً ببعض المسائل العالية التركيب فقط .
- ٧- الاعتماد الكلي على الكتاب المدرسي كمرجع وحيد لطلاب الرياضيات مما يقتل لديهم الاكتشاف والبحث والنقد والحكم على المفهوم الرياضي والمعلومة الرياضية .
- ٨- الامتحانات المدرسية التي تقيس التحصيل والجانب المعرفي فقط وإهمال الجوانب الأخرى حتى أن واضعي الامتحانات يتباهون بكونها لم تخرج عن الكتاب المدرسي .

مما سبق نخلص إلى مجموعة من الخطوط الإرشادية التي يجب مراعاتها عند تنمية الإبداع الرياضي :

- ١- براعي تطوير وتنظيم محتوى الكتاب المدرسي لمادة الرياضيات بحيث لا تقدم المعلومة والمفهوم الرياضي في شكلها النهائي ، وإثراء المحتوى بتأريين مفتوحة النهاية وأنشطة إثرائية متقدمة وبخاصة الكتاب المدرسي لمادة

الرياضيات والمقدم للمبدعين رياضياً بحيث يعمل الكتاب المدرسي ويهدف لتنمية الإبداع الرياضي لديهم .

٢- عدم الاعتماد الكلي على الكتاب المدرسي في تعليم الرياضيات بهدف تنمية الإبداع فالبحث عن المعلومة وتحليلها وتفسيرها وتناولها من خلال مراجع مختلفة يفتح أفاقاً لمجالات الإبداع فيها أو في غيرها أو بمشكلات تتعلق بهذه المعلومة أو المشكلة الرياضية .

٣- يراعى في تصميم الدروس لمادة الرياضيات أن تكون أهدافها الأولى تنمية الإبداع الرياضي بحيث تصمم بأسلوب متكامل يقبل التطوير المستمر ليقدّم صورة متحركة للمنهج بالكمال متغيرة تعقل وتتطور من سنة لأخرى بل من أسبوع لآخر ومن شهر لشهر ورأينا في ذلك تجربة الولايات المتحدة الأمريكية في مسابقات TIMSS في تكوين وتطوير منهج الفائقين والمبدعين رياضياً من خلال الاجتماع السنوي لجميع علماء الرياضيات والفائقين من ٨٢ دولة لحلوا مشكلات رياضية لم تستطع هذه الدول منفردة بحلها وكما ذكرنا ذلك بالتفصيل بالفصل الثاني بهذا البحث .

٤- ضرورة توفير بيئة مدرسية داخل الفصل الدراسي وخارجه تشجع على الإبداع بل وتوفير له الإمكانيات المادية والجوائز والمحفزات الدافعية لدى الطلاب المبدعين رياضياً لما في ذلك أثره في تنمية الإبداع الرياضي .

٥- يراعى استخدام طرق التدريس والاستراتيجيات التي أثبتت فاعليتها في تنمية الإبداع الرياضي وتعميمها للاستخدام من قبل المعلمين لجميع الطلاب أو للطلاب المبدعين فقط في حدود الأطر التعليمية المتاحة .

٦- انتقاء وتدريب المعلمين وإكسابهم مهارات الإبداع الرياضي وصفات وخصائص المبدعين رياضياً وتغيير برامج إعدادهم وإعداد النوعية التي ستتمى الإبداع الرياضي بحيث تنقل تدريجاً على نوعيات البرامج

التي تنمي الإبداع وعلى المعرفة الرياضية المتطورة وتدريبهم على استخدام البرامج الإثرائية وإشراكهم في إعداد مسابقات TIMSS ولو على المستوى المحلي .

٧- ضرورة اختيار الأنشطة الرياضية بحيث تكون شيقة وممتعة بما يساعد على تنمية ميول واتجاهات الطلاب نحو الإبداع والمبدعين رياضياً .

٨- مراعي تعزيز الطلاب عند إنتاجهم حلول رياضية مبدعة عديدة مع إعطاء وقت كافٍ للتعبير عن أنفسهم وثقتهم بأنفسهم عند عرض هذه الحلول الرياضية المبدعة مع عمل تشابهات ومقارنات بين المشكلة الرياضية المطروحة والمشكلات التي تم حلها رياضياً من قبل .

٩- ضرورة تصميم مقاييس واختبارات تقيس الإبداع الرياضي بحيث تكون مقبنة ثبت صحتها وثباتها تكون لدى معلمى الرياضيات لمساعدتهم في الكشف عن الموهوبين والمبدعين رياضياً من ناحية باعتبارها اختبارات قبلية ومساعدتهم في تحديد مدى تنمية الإبداع الرياضي لدى التلاميذ والمبدعين من ناحية أخرى كاختبارات بعدية .

١٠- تكون عملية التثقيم ككل بعيدة عن التهديد أو التسميغ لأراء الطلاب وحلولهم الرياضية مهما كانت غريبة وشدة عن الواقع أو عن الحلول الطبيعية للمشكلة الرياضية .

مراجع الكتاب

أولاً : المراجع العربية.

ثانياً : المراجع الأجنبية.

أولاً : المراجع العربية:

- (١) إبراهيم مصطفى (١٩٦٠) : المعجم الوسيط ، الجزء الأول ترجمة عبد السلام هارون ، مجمع اللغة العربية ، القاهرة
- (٢) أبى الفضل جمال الدين بن مكرم المعروف بابن منظور الأثيرى المصرى الأنصارى الحرجى (١٣٠٠هـ -) : لسان العرب ، الجزء الخامس ، ط١ ، المطابع الأميرية ببولاق مصر المصرية .
- (٣) أبى الفضل جمال الدين بن مكرم (١٩٧٢) : لسان العرب ، الجزء الأول ، تحقيق عبد الله على الكبير وآخرون ، القاهرة : دار المعارف .
- (٤) أحمد المهدي عبد الطيم (١٩٩٥) : بين الإبداع والانتفاع ، مستقبل التربية العربية ، لمجد الأول ، العدد الأول ، القاهرة : مركز ابن خلدون للدراسات الإنمائية بالتعاون مع جامعة حلوان .
- (٥) أحمد حسين القلى ، على أحمد الجمل (١٩٩٩) : "معجم للمصطلحات التربوية المعرفة فى المناهج وطرق التدريس" ، ط(٢) ، القاهرة : عالم الكتب .
- (٦) أحمد محمد سيد أحمد (١٩٩٣) : فاعلية مدخل مقترحة لتنمية التفكير الإبداعي فى الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس .
- (٧) أحمد محمد منصور (١٩٩٩) : أثر خمس مدخل تدريج الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ببنها ، جامعة الأزهر .
- (٨) أشرف على راشد (٢٠٠٣) : أثر استخدام التعلم التعاونى فى تدريس الهندسة للتلاميذ الصف الثانى الإعدادى على التحصيل والتفكير الإبداعي وخمس مستوى الفلق الهندسى لديهم ، المؤتمر العلمى الثالث : " تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع " ، ٨ ، ٩ أكتوبر ، دار الصحافة - جامعة عين شمس
- (٩) ألكسندر روشكا (١٩٨٩) : الإبداع العلم والخاص ، ترجمة جمال عبد الحى ، عالم المعرفة ، الكويت : مطابع الميمنة .

- (١٠) المجلة العلمية (٢٠٠٥): وسائل اكتشاف الموهوبين في أمريكا وألمانيا :
<http://www.albayan.co.ae/albayan/2002/04/30/mhl/50.htm-15k>.
- (١١) أنور الشراكوى (١٩٩٧) : ' حول مفاهيم التفوق ، المؤتمر الثاني لتعليم الموهبتين والموهوبين ، كلية التربية - جامعة طنطا ، ١٩-٢٠ مايو .
- (١٢) أسيس الحروب (١٩٩٩م) : نظريات وبرامج في تربية المتميزين والموهوبين ، الإصدار الأول ، ط (١) ، عمان : دار الشروق
- (١٣) أيمن حبيب سعد ، نادية حسن إبراهيم (١٩٩٩) : تصميم وإعداد مواد تعليمية مقترحة لطلّاب المتفوقين بالمرحلة الثانوية العامة في مصر ، دراسة تجريبية ، القاهرة : المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية
- (١٤) بدر العمر (١٩٩٠) : المتفوقون : تعريفهم - رعايتهم - برامجهم - إعداد مدرّسيهم ، دراسات تربوية ، مجلد ٥ ، جزء (٢٤) ، القاهرة .
- (١٥) بيير بارى (١٩٩٥) : تدريس التفكير أسلوب متكامل التركيب ، بحث منشور في هيربرت ويلبرج وآخرون ، التدريس من أجل تنمية التفكير ، ترجمة عبد العزيز قبيطين ، الرياض : مكتبة التربية للعربي لدول الخليج العربية .
- (١٦) جابر عبد الحميد جابر (١٩٩٨) : التقويم التربوي والفيلسوف للفلسف ، ط ٣ ، القاهرة : دار النهضة المصرية .
- (١٧) جون م ، هوى (١٩٨٨) : " الرياضيات في التعليم العام : بعض الاتجاهات الحديثة في المملكة المتحدة " ، بحث منشور في وقائع ندوة تدريس الرياضيات والقياس في التعليم العام في دول الخليج العربي ، الرياض ، ١٢-١٤ مارس
- (١٨) حسن محمد سيد سلامة (٢٠٠٠) : تأثر استخدام الأساليب التعليمية على تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس .
- (١٩) حنفى سماعيل مصمود (٢٠٠٠) : فعالية لكتاب الطالب / المعلمين لأسس المنطقية للبرهان الرياضي وأساليب البرهنة للمشكلات الهندسية في تنمية التفكير الرياضي الإبداعي ومهارات تدريس الهندسة إبداعياً لديهم ، مجلة تربويات الرياضيات ، المجلد الثالث ، كلية التربية ببها ، جامعة لرقاريق .

- (٢٠) دلال المشعان (١٩٩٧) : تجربة دولة الكويت في رعاية طلاب المتفوقين ، الطفل العربي الموهوب (اكتشافه - تدريبه - رعايته) ، المؤتمر العلمي الثاني ، القاهرة : كلية رياض الأطفال .
- (٢١) رجاء محمود أبو علام (٢٠٠١) : مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية ط٣ ، القاهرة : دار النشر للجامعات .
- (٢٢) رضا محمد السعيد (١٩٩٠) : " البحوث الأكاديمية في قضايا الرياضيات المدرسية " ، ط (١) ، شيد الكوم - مطبع الولاء الحديثة .
- (٢٣) ————— (١٩٩١) : الموهج الإثرائي - رؤية مستقبلية لتطوير مناهج الرياضيات بمراحل التعليم العام ، بحث منشور في المؤتمر العلمي الثالث : رؤية مستقبلية للمناهج في الوطن العربي ، الإسكندرية : الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس .
- (٢٤) ————— (١٩٩٨) : " تنمية بعض مهارات للتدريس الإبداعي لدى طالبات قسم الرياضيات بكلية التربية للبنات بالمعوية " ، مجلة البحوث النفسية والتربوية ، العدد الثاني ، ط (١) ، المنوفية - كلية التربية - جامعة المنوفية
- (٢٥) ————— (٢٠٠٠) : برنامج إنترنت قائم على الأنشطة الابتكارية للتلميذات متفوقات القدرة على التحصيل الدراسي في الرياضيات ، المؤتمر العلمي المنفوي ، الجمعية المصرية للتربويات الرياضيات ، كلية التربية - جامعة ٦ أكتوبر
- (٢٦) ————— (٢٠٠١) : الأنشطة الإثرائية وأثرها في تدريس الرياضيات بالمرحلة الإعدادية ، المجلس الأعلى للجامعات ، اللجنة العلمية الدائمة للتربية وعلم النفس .
- (٢٧) ————— (٢٠٠٢) : الإحصاء النفسي والتربوي أساليب ونماذج حديثة ، شيد الكوم : مطبعة الولاء
- (٢٨) ————— (٢٠٠٣) : " حجم الأثر : أساليب إحصائية لقياس الأهمية العملية لنتائج البحوث التربوية " ، المؤتمر السنوي لجمعية المناهج وطرق التدريس ، القاهرة ، دار الصياغة - جامعة عين شمس .

- (٢٩) رضا محمد السعيد ، سعيد جابر المنوفى (١٩٩١) : تطورات الحديثة فى مجال تعليم وتنظيم الرياضيات ومدى موافقة برنامج تدريب معلمي الرياضيات أثناء الخدمة لها ، كلية التربية ، جامعة المنوفية .
- (٣٠) رضا أبو علوى السيد (١٩٩٩) : تطوير الجوانب الوجدانية فى منهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية فى سلطنة عمان من منظور معايير NCTM ، مجلة تربيوات الرياضيات ، للمجلد الثانى ، كلية التربية ببها جامعة الرقازيق
- (٣١) زكريا لشربيني ومصطفى عبد القوى (٢٠٠١) : معلم لموهوبين فى الرياضيات من تلاميذ المرحلة الابتدائية (متطلباته فى ضوء الاتجاهات التربوية المعاصرة) ، مركز التسليب للجوسرة ، جامعة الإمارات العربية المتحدة .
- (٣٢) زكريا لشربيني ، بسرية صادق (٢٠٠٢) : أطفال عند القمة : الموهبة والتفوق المطلق والإبداع ، ط (١) ، القاهرة : دار الفكر العربى .
- (٣٣) زين العابدين درويش (١٩٨٣) : تنمية الإبداع ، منهجه وتطبيقه ، ط١ ، القاهرة : دار المعارف
- (٣٤) زينب أحمد عبد القلى خالد (١٩٩٩) : المهارات التدريبية اللازمة لمعلم الرياضيات لتنمية الفترة الابتكارية عند تلاميذ التعليم الابتدائى والإعدادى ، مجلة تربيوات الرياضيات ، المجلد الثانى — يناير ، كلية التربية ببها — جامعة الرقازيق
- (٣٥) زينب محمود شقير (١٩٩٨) : رعاية المتفوقين والموهوبين والمبدعين ، القاهرة : مكتبة النهضة المصرية
- (٣٦) سناء محمد سليمان (١٩٩٣) : الموهوبون — مشكلاتهم — اكتشافهم — رعايتهم ، القاهرة : الهيئة المصرية العامة للكتاب .
- (٣٧) سيد أحمد عثمان (١٩٩٤) : الإثراء النفسى ، دراسة فى الطفولة ونمو الإنسان ، الطبعة الثانية ، القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية .
- (٣٨) سيد حور الله ومحمود عبد العظيم منسى (١٩٨٢) : اختبار التفكير الابتكارى للأطفال ، الإسكندرية . دار الناشر الجامعى .

(٣٩) عادل عر لدين الأثول (١٩٩٧) : الخصائص الشخصية للطفل الموهوب ، الطفل العربي الموهوب " اكتشافه - تربيته - رعايته ، المؤتمر العلمي الثاني للطفل العربي الموهوب ، وزارة التعليم العالي ، القاهرة : كلية رياض الأطفال .

(٤٠) عطف زغلول (٢٠٠٢) : فاعلية برنامج الأنشطة العلمية لتنمية قدرات التفكير الابتكاري لدى الأطفال بمرحلة رياض الأطفال ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية للتربية بنمياط ، جامعة المنصورة .

(٤١) عبد الرحمن سيد سليمان (١٩٩١) ، إرشاد آباء وأمهات الأطفال المتفوقين عقلياً ، بحث مقدم في المؤتمر القومي الثاني لرعاية المتفوقين ، وزارة التربية والتعليم ، الإدارة العامة للتربية الاجتماعية .

(٤٢) عبد السلام عبد الغفار (١٩٩٧) : التفوق العقلي والابتكار ، القاهرة : دار النهضة العربية .

(٤٣) عفاف أحمد عويس (١٩٩٣) : الطفل المبدع ، دراسة تجريبية باستخدام الدراما الإبداعية ، القاهرة : مكتبة الزهراء .

(٤٤) على الدين سليمان (١٩٩٩) . عقول المستقبل (استراتيجيات لتعليم الموهوبين وتنمية الإبداع ، الرياض : مكتبة الصعصاب الذهبية .

(٤٥) على عبد الرحيم صانين (٢٠٠٠) : " استراتيجيات مقترحة لتنمية بعض المعاهيم الرياضية والتفكير الإبداعي والمهارات الاجتماعية لدى أطفال ما قبل المدرسة " ، مجلة تربيوت الرياضيات ، المجلد الثالث ، بها : كلية التربية - جامعة الرقلايق .

(٤٦) عيد أبو المعاطي لدمسولي (٢٠٠٠) : أنشطة إثرائية مقترحة للتلاميذ المتفوقين دراسات في الموهبة والموهوبين في المرحلة الابتدائية "رؤى مستقبلية" ، المؤتمر القومي للموهوبين ، الدراسات والبحوث (١) ، القاهرة ، ٩ إبريل

(٤٧) صلاح أحمد مراد (٢٠٠٠) الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية ، القاهرة : مكتبة الأجلو المصرية

(٤٨) فؤاد أبو حطب وأمال صادق (١٩٩١) . منهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية ، القاهرة : دار المعارف

(٤٩) فؤاد أبو حطب (١٩٩٦) . القدرات العقلية ، ط ٥ ، القاهرة - الأجلو المصرية

(٥٠) فؤاد أبو حطب . أمال صادق (١٩٩٦) : علم النفس التربوي ، ط ٥ ، القاهرة : الأجلو المصرية .

- (٥١) دؤاد البهي السيد (١٩٧٩): علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري ، ط ٥ ، القاهرة : دار المعارف .
- (٥٢) فخر الدين قفلا (١٩٨٩) : أصول التفكير ، ج ٢ ، دمشق : مطبعة جامعة دمشق .
- (٥٣) فاروق الرومان (١٩٩٨) : سيكولوجية الأطفال غير المتكاملين ، عمان : دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع .
- (٥٤) فايز مراد مينا (١٩٩٤) : قضايا في تنظيم ونظم الرياضيات مع إشارة خاصة للعلم العربي ، ط ٢ ، القاهرة : الأجلو .
- (٥٥) _____ (١٩٩٥) : التحول إلى نموذج أساسي جديد في تناول الإبداع ، (حوار مصري أوروبي) ، مؤتمر الإبداع وتطوير التعليم الجامعي
- (٥٦) فتحى على يونس (١٩٩٦) : تجاوت المؤتمر في مجال مناهج المتكافئين والمتأخرين دراسياً ، المؤتمر الثامن للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، (٢٥ - ٢٦) سبتمبر ، كلية التربية ، جامعة عين شمس
- (٥٧) فرديريك هـ . بل (١٩٨٦) : طرق تدريس الرياضيات ، الجزء الثاني ، ترجمة محمد أمين المفتي ، محروم محمد سليمان ، القاهرة : لدار العربية للنشر والتوزيع .
- (٥٨) إيليا إسكارس (١٩٩٠) : المتكافئين دولياً في مصر ، رعايتهم وخطة عاجلة لتطوير مدرستهم بعين شمس ، القاهرة : المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية .
- (٥٩) فيولا فارس البيلوى (١٩٩٨) : المدخل النفسى لبناء برنامج الإثراء للطلاب الفائقين والموهوبين بالمرحلة الثانوية ، المؤتمر الثاني لقسم المناهج ، في الفترة ٧-١١ مارس ، كلية التربية ، جامعة الكويت .
- (٦٠) كمال إبراهيم موسى (١٩٩٢) : رعاية التلاميذ في الإسلام وعلم النفس ، الكويت : دار القلم .
- (٦١) لطفي أيوب ، يوسف السوالمه (١٩٩٠) : أساليب تدريس الرياضيات للتصوف الابتدائية العليا والإعدادية ، ط ٢ ، سلطنة عمان ، وزارة التربية والتعليم وقشباب .
- (٦٢) لطيفة السميرى (١٩٩٧) : للمناج في بناء المناهج ، ط (١) ، السعودية : دار عالم الكتب .
- (٦٣) لندال . دافيدوف (١٩٨٨) : مفصل علم النفس ، ترجمة سيد عبد التواب وآخرون ، ط ٢ ، القاهرة : لدار الدولية للتوزيع .

- (٦٤) محمد أمين المفتى (١٩٨٦) : المتطلبات الأساسية لتعليم الرياضيات ، مجلة الرياضيات ،
العدد الأول ، العدد الأول
- (٦٥) ————— (١٩٩٥) : قراءات في تعليم الرياضيات ، دور الرياضيات المدرسية في
تقمية الإبداع لدى المتعلم ، القاهرة : مكتبة الأجلو .
- (٦٦) ————— (١٩٩٦) : الاتجاهات الحديثة في طرق تعليم الرياضيات ، مستقبل
التربية العربية ، المجلد الثاني ، العدد السادس والسابع ، أبريل
/ يوليو
- (٦٧) محمد أمين المفتى (١٩٧٥) : " توجهات مقترحة في تخطيط المناهج لمواجهة العولمة " ،
المؤتمر القومي لحادى عشر ، العولمة ومناهج التعليم ،
الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، (ص ص ٨٥
— (٩١) .
- (٦٨) ————— (٢٠٠١) : اتجاهات في تعليم الرياضيات المدرسية ، الرياضيات المدرسية
معايير ومستويات ، المؤتمر العظمى الثانوى ، جمعية تربويات
الرياضيات ٢١ — ٢٢ فبراير ، كلية للتربية جامعة ٦ أكتوبر .
- (٦٩) محمد ربيع حسنى (١٩٩٨) : أثر استخدام برنامج إثرائى فى الرياضيات على تحصيل
التلاميذ المتفوقين بالصف الثالث الإعدادى وتفكيرهم الإبداعى
، مجلة البحث فى التربية وعلم النفس ، مجلد ١٢ ، كلية
تربية ، جامعة المنيا .
- (٧٠) محمد محمود محمد حمادة (١٩٩٩) : برنامج إثرائى مقترح فى الرياضيات لتنمية التحصيل
والتفكير الابتكارى لدى الفائقين بالمدرسة الابتدائية ، رسالة
مكتوراه غير منشورة ، معهد الدراسات والبحوث التربوية ،
جامعة القاهرة .
- (٧١) محمد محمود مصطفى وآخرون (١٩٨١) : القدرة الابتكارية فى الرياضيات ، مجلة كلية
تربية ، العدد الثالث ، كلية تربية — جامعة المنصورة .
- (٧٢) محمود عبد الحليم منسى (١٩٨٢) : قراءات فى علم النفس ، القاهرة : الأنجلو .
- (٧٣) ————— (١٩٩١) : علم النفس التربوى للمعلمين ، ط(١) ، الإسكندرية . دار
المعرفة الجامعية
- (٧٤) ————— (٢٠٠٣) : الإبداع والموهبة فى التعليم العلم ، الإسكندرية : دار
المعرفة الجامعية

- (٧٥) مصري عبد الحميد حنورة (١٩٩٥) : الإبداع والطريق إلى المستقبل ، مستقبل التربية العربية ، المجلد الأول ، القاهرة : مركز ابن خلدون للدراسات الإنسانية بالتعاون مع جامعة حلوان .
- (٧٦) _____ (١٩٩٧) : الإبداع من منظور تكلمي ، سلسلة علم النفس الإبداعي ، القاهرة : مكتبة الأنطوط لمصرية .
- (٧٧) مصري عبد الحميد حنورة (١٩٩٩) : برنامج تطبيقي لتنمية الإبداع لدى الطلاب الفنانين ، مستقبل التربية العربية ، المجلد الخامس ، القاهرة : مركز ابن خلدون للدراسات الإنسانية بالتعاون مع جامعة حلوان .
- (٧٨) مصطفى عبد الحفيظ مصطفى رجب (١٩٩٨) : فاعلية استخدام استراتيجية مقترحة لتنمية الإبداع في الرياضيات المدرسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الزقازيق .
- (٧٩) مندوز عبد السلام فتح الله عبد السلام (٢٠٠٠) : استراتيجية مقترحة لتنمية الإبداع التكنولوجي لدى تلاميذ التعليم الأساسي ، المؤتمر القومي للموهوبين برئاسة السيدة موزان مبارك ، الدراسات والبحوث (١) ، القاهرة : مطابع روز اليوسف الجديدة .
- (٨٠) مها رطوق (١٩٩٦) : التفوق والمتفوق ، مجلة للتربية ، ع ١٧ ، الدوحة : اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم .
- (٨١) مها زحلق (١٩٩٨) : نحو برنامج لتربية المتفوقين عقلياً - سورية نموذجاً ، شئون اجتماعية ، ع ٥٧ ، سورية : جمعية الاجتماعيين .
- (٨٢) داني ديسكورس ميثايل (٢٠٠٣) : التفريق بين ثقافة الحفظ والاستظهار وثقافة الإبداع ، المؤتمر العلمي الثالث : " تعليم وتطويع الرياضيات وتنمية الإبداع " ، ٨ - ٩ أكتوبر ، دار الصحافة ، جامعة عين شمس .
- (٨٣) نادية هليل السرور (١٩٩٨) : منخل إلى تربية المتميزين والموهوبين ، على : دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع .
- (٨٤) نائلة حسن أحمد خضر (١٩٨٤) : دراسات تربوية رائدة في الرياضيات ، القاهرة : عالم الكتب .
- (٨٥) _____ (١٩٩١) : فاعلية للحكايات والأغراض الرياضية منمجة معاً في تنمية التفكير الرياضي والابتكاري للتلميذ المتفوق والتلميذ منخفض ، التحصيل ، مجلة التربية ، اللجنة للمؤنية القطرية للتربية ، السنة (٢٠) ، العدد ٩٧ يونية .

(٨٦) نول سلطان الحصر (٢٠٠٠) : فاعلية استخدام بعض الأنشطة الأثرية في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الابتكاري لدى تلميذات الصف الأول المتوسط بمنطقة القصيم ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية للبنات بريدة.

(٨٧) هشام مصطفى كمال (١٩٩٤) : بناء برنامج إثرائي في الرياضيات للتلاميذ للتأقيد للتأقيد بالصف الأول الإعدادي ولأثره على تحصيلهم لجواب للتعليم الإثرائية والمعتمدة ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة المنيا .

(٨٨) ولعل عبد الله محمد علي (٢٠٠٠) : برنامج إثرائي مقترح لتنمية التفكير الابتكاري في الرياضيات للموهوبين في مرحلة رياض الأطفال ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، جامعة القاهرة : معهد الدراسات والبحوث التربوية

(٨٩) وزارة التربية والتعليم (١٩٨٨) : قرار وزاري رقم (١١٤) بتاريخ ١٤ / ٥ / ١٩٨٨ ، بشأن إنشاء فصول للملاب المتفوقين بالمدارس الثانوية العامة والمناهج المدرسة لهم .

(٩٠) _____ (١٩٩٠) : المتفوقين دراسياً في مصر، رعايتهم وخطة عاجلة لتطوير مدرستهم بعين شمس . وزارة التربية والتعليم، القاهرة .

(٩١) _____ (١٩٩٧) : قرار وزاري رقم (٤٤٢) بتاريخ ٢٦ / ٨ / ١٩٩٧ ، بشأن مكافآت مسابقة اختبارات التفكير الابتكاري للطلاب المتقدمين للاشتراك بفصول المتفوقين بالصف الأول الثانوي بالمدارس العامة ومدرسة المتفوقين التجريبية للبنين بعين شمس .

(٩٢) _____ (١٩٩٨) : قرار وزاري رقم (١١٠) بتاريخ ٢٣ / ٣ / ١٩٩٨ بشأن الاشتراك بالصف الأول الثانوي بمدرسة المتفوقين بعين شمس وفصول المتفوقين بالمدارس الثانوية العامة في العام الدراسي ١٩٩٩ / ٩٨

(٩٣) _____ (١٩٩٨) : قرار وزاري رقم (١١) بتاريخ ٤ / ٤ / ١٩٩٨ بشأن قواعد التقسيم لامتحان الاشتراك بالصف الأول الثانوي بمدرسة المتفوقين بعين شمس وفصول المتفوقين بالمدارس الثانوية العامة في العام الدراسي ١٩٩٩ / ٩٨ .

(٩٤) وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٤) . للمناهج والتوجيهات العامة المرحلة الثانوية (التعليم العام) ، الإدارة العامة للتعليم الشالوى ، القاهرة : مطبعة المدينة

(٩٥) وزارة المعارف السعودية (١٩٩٨) : تقرير عن المؤتمر العالمى للمسابح للتفكير المعقدة فى سنغافورة فى لمدة من ١ - ٣ يونيو ١٩٩٧ ، مجلة المعرفة ، العدد ٣٢ ، مارس ٩٨.

(٩٦) وزارة التربية والتعليم بدولة الكويت (٢٠٠٥) : اللجنة الوطنية المشتركة لرعاية نشاط الابتكار ' المنجرات ' ، الأمانة العامة للتربية الخاصة ، الكويت:
http://www.moe.edu.kw/amana_aama/taana2.htm

(٩٧) وزارة التربية والتعليم والشباب (٢٠٠٥) : البطاقة التتبعية لطلاب متفوق أو موهوب خلال مراحل التعليم ، إدارة برامج دوى التفرات الخاصة قسم للفائزين والموهوبين ، الإمارات :

<http://www.fez.gov.ae/twjeeh/spneed/expform.doc>

(٩٨) ولیم عید (أ) (١٩٨٨) : تریویات الرياضیات ، ط١ ، مطبعة عمان . وزارة للتربية والتعليم والشباب .

(٩٩) ولیم عید (ب) (١٩٨٨) : " طرق تدريس الرياضيات " المقرر الثانى ، المستوى الرابع ، وزارة التربية والتعليم بالامتراك مع الجامعات المصرية ، برنامج تأهيل معلمي المرحلة الابتدائية للمستوى الجامعى

(١٠٠) ولیم عید وعید المعظم لئیس (١٩٨٨) : مقلمه فى تاریخ الرياضیات ، القاهرة : دار الهلال .

(١٠١) ولیم تومسروس عید ، وصا مسعد المسعد (١٩٩١) : " البحوث الأكاديمية فى تعليم الرياضیات " ، القاهرة . مكتبة الأنجلو المصرية .

(١٠٢) ولیم عید (١٩٩٥) : الإبداع والرياضیات ، دراسات تربوية ، المجلد (١٠) ، الجزء (٧٩) ، القاهرة : عالم للكتب

(١٠٣) _____ (١٩٩٥) : الإبداع والرياضیات ، مجلة مركز البحوث التربوية والمناهج ، السنة الخامسة ، العدد ١٣ أبريل ، الكويت : وزارة التربية والتعليم .

(١٠٤) يمنية على محمود (١٩٩٩) : " تعليم للطلاب الموهوبين فى المعظم العام فى مصر فى ضوء الاتجاهات العالمية المعاصرة ، معهد الدراسات للربوية ، جامعة القاهرة .

- (105) AGATE,(2003) Advocacy for Gifted and Talented Education in New York ,[http://: www. Agateny.org/ otherpayes /New York.html](http://www.Agateny.org/otherpayes/NewYork.html) .
- (106) AGATE,(2004) Article Laws Governing Our Gifted Children, Definition of " Gifted",[http://: www. Agateny.org/ popups/articleswindow.php?id=22](http://: www. Agateny.org/popups/articleswindow.php?id=22)
- (107) Albayan ae,(2003) [http://www.albayan.co.ae/ albayan/2003/01/ 13/ mhl/31.htm](http://www.albayan.co.ae/albayan/2003/01/13/mhl/31.htm).
- (108) Asar,R.M (1988) A critical appraisal of Mathematics Education Research with special reference to research Methodology and Statistical analysis, Ph.D. Thesis, University of South wales, Dept of Education
- (109) Benjamin,L.(1984) "Creativity and Counseling", ERIC Digests / ed 260369 .html,<http://www.ED.gov>.
- (110) Berger, S.L ,(1991) "Differentiating Curriculum for Gifted Students", Eric Digests/ ED 430344.html,<http://www.ED.gov>.
- (111) Berger,S ,(1996) Differentiating Curriculum for Gifted Students ,Eric Clearing House on Disabilities and Gifted Education , Eric 34217591 net,[http://www. ed.goldates / Eric Digests/ ed430344 - html - size 23. 8k/ ED 430344.html](http://www.ed.goldates / Eric Digests/ ed430344 - html - size 23. 8k/ ED 430344.html),<http://www.ED.gov>.
- (112) Biehler,Robert.F ,Etal,(1993). "Psychology Applied to Teaching" ,U.S.A, Houghton Mifflin Company
- (113) Borich,Gray D ,(1992). "Effective Teaching Methods", Merril,Mac Millan Pub Comp, New York.
- (114) Burns,D E (1990): Pathways to Investigative Skills, Mansfield Center: Creative Learning Press
- (115) Carmel,D.,(2000). Topic Study Group # 16, Creativity In Mathematics Education And Education Of Gifted Students , [http : // www. Nctm . Org / Meetings / Icme/ Icme - 9/ ts916.Htm](http://www.Nctm.Org/Meetings/Icme/Icme-9/ts916.Htm).
- (116) Chapman,O.,(1997): Metaphors in The Teaching Of Mathematical Problem Solving, Educational Studies In Mathematics , Vol.32, No.3, p. 201, New York , 2sMar .

- (17) Chauhan, S. (1994): "Advanced Educational Psychology", Vikas Publications, PTV Ltd, New Delhi
- (118) Clark, B. (1992): **Growing Up Giftedness**, New York: Macmillan Publishing Company
- (119) Daniel, J. (1989): "Meeting the needs of Able Learners through Flexible Pacing", **Eric Digests/ed 321485**, <http://www.ed.gov>.
- (120) Davis, G. A., (1989): Objective and Activities for Teaching Creative Thinking Giftedchild Quarterly", **Gifted Education International**, Vol 5, No. 8.
- (121) David L. (2003): Gifted Readers and Reading Instruction, Southern Connecticut State University, [Http:// www . HoagiesGifted.Org /Levande.Htm](http://www.HoagiesGifted.Org/Levande.Htm).
- (122) Delcourt, M.A.B. (1988). Characteristics Related to High Levels of Creative/Productive Behavior in Secondary School Students. A multicase Study, **Unpublished Doctoral Dissertation**, The University of Connecticut, Storrs
- (123) Edward, C.P. and Springate, K., (1993): Inviting Children into Project Work, **Dimensions of Early Childhood**, Vol 22, No. 40.
- (124) Eduard, G., (2002): Kleins Model of Mathematical Creativity, <http://www.AskEric.org>, Eric No: j641955.
- (125) Feldhusen, J.F., Speedie, S.M., and Treffinger, P.J., (1978) The Purdue Creative Thinking Program, **Research and evaluation**, Vol 13, No. 5
- (126) Feldhusen, (1980): Using The Purdue Three-Stage Model for Curriculum Development in gifted Education in H.W Singleton (Ed.), **The Gifted and Talented Among us**, Toledo Ohio. The University of Toledo.
- (127) Feldhusen, J.F., and Robinson - Wyman, (1980) 'Super Saturday' Design and Implementation of prude's Special Program for Gifted Children, **Gifted Child Quarterly**, vol 24, No. 9
- (128) Feldhusen, J.F. & Reilly, P. (1983) The Purdue Secondary Model for Gifted Education A multi - Service Program, **Journal of The Education of The Gifted**, Vol 4.
- (129) Feldhusen, J., and Seeley, K. (1989): **Excellence in Education the Gifted**, Denver: Love Publishing co
- (130) Fearzeig W, and Robert, (1999) **Editors Modeling and Simulation in science and Mathematics Education**, New York springer

- (131) Friedman, R.C. and Lee, S.W. (1996): Differentiating Instructions for High-Achieving/Gifted Children in Regular Classrooms : A Field Test of Three Gifted-Education Models, **Journal for The Education of The Gifted**, 19 (4) ,405-436.
- (132) Gallapther, J., (1985): **Teaching The Gifted**, Boston: Allyn and Bacon
- (133) Gifted Education, (2000): Identifying The Gifted Child, [Http://www.Misd.net/ Gifted /Gifted Children .html](http://www.Misd.net/Gifted/GiftedChildren.html).
- (134) Gifted Education, (2001): What Makes Giftedness?, Renzulli Model [Http://www.Misd.net/ Gifted / RenzulliModel.html](http://www.Misd.net/Gifted/RenzulliModel.html).
- (135) Gifted Education, (2004): "Common Terms, [Http://www.Misd.net/gifted/ terms.html](http://www.Misd.net/gifted/terms.html).
- (136) Gordon, R., (1995): Instructional design and Creativity : "Response to Criticized", **Educational Technology**, Vol.11, No.9
- (137) Gubbins, J.E. (2003): Research Related to The Enrichment Triad Model, [Http://www.Gifted. Uconn.Edu/ Gubbins.Html](http://www.Gifted.Uconn.Edu/Gubbins.Html).
- (138) Hartwig, M., (2001): Creativity in Mathematics Education, [http ://www.kctm . org / nkctm . html /](http://www.kctm.org/nkctm.html).
- (139) Haylock, D.W., (1984): Aspects Mathematical Creativity in children Aged 11-12 ph.D. Thesis University of London .
- (140) Hebert, T. (1992): Creative Productivity: Who Gets Involved? Who Benefits? , **The Gifted Child Today**, 15 (6) ,8-11.
- (141) Hebert, T.P. (1993): Reflections at Graduation: The Long-Term Impact of Elementary School Experiences in Creative Productivity , **Roeper Review**, 16 (1) ,22-28.
- (142) Higginson, W., (2000): Creativity in Mathematics Education: The Role of the Teacher, A background Paper for Topic study Group 16 : Creativity in Mathematics Education and the Education of Gifted Students, 9th **International Congress on Mathematical Education**, Tokyo Queen's University at Kingston, August .
- (143) Howard Smith, (2001): Talented Annotated Bibliography, Top Enrichment Models, Talented is Located at The School of Curriculum Studies, University of New England , Armadillo , Australia , [Http : // Ses.Une.Edu.Au / Talented /Res Mat/Abenrich Mods.Html](http://Ses.Une.Edu.Au/Talented/ResMat/AbenrichMods.Html) .

- (144) Janet, w. and Maiden, (1996): "Teacher excellence: Students Excellence" Catering for The Needs of Gifted High School Students in The Regular Classroom, Edith Cowan University, Western Australia, <http://www.Nexus.edu.au/teachstud/gat/wil-new.htm>.
- (145) Johnson, D.T. (2000): Teaching Mathematics to Gifted Students In Mixed Ability Classroom", *Eric Digests/Ed 314916*.
Htm, [Http://www.Ed.Gov](http://www.Ed.Gov).
- (146) International Mathematical olympiad (IMO), (2002): The Mathematical Association of America, <http://www.Unl.edu/amc/e-exams/eg-imo\02imo-htm>.
- (147) Katherine, G. (2001): A Response to TIMSS: "Providing a challenging Mathematics Curriculum", National Research Center on The Gifted and Talented, University of Connecticut, <http://www.kctm.org/nkctm.htm>.
- (148) McCarthy, J. & Still, S. (1997): Summary The Modified Enrichment Triad Program Technical Support Consortium, Best Pructity Building - The Modified Enrichment Triad Program, <http://www.coe.wayne.edu/sec.enrich.htm>.
- (149) Miller, R.C. (1990): Discovering Mathematical Talent, *Eric Digest # E 482*.
- (150) Newman, J. L. (1991): The Effects of The Talents Unlimited Model on Students, Creative Productivity, *Unpublished Doctoral Dissertation*, The University of Alabama, Tusk Ciaos.
- (151) Notar, E.E. And Deutsch, R. (1983): Wisconsin College for Kids Stresses Active, Independent Learning. *Phi Delta Kappan*, 65 (3), 225-226.
- (152) Olenchak, F.R. and Renzulli, J.S. (1989): "The Effectiveness of The Schoolwide Enrichment Model on Selected Aspects of Elementary School Change, *Gifted Child Quarterly*, 33 (1), 36-46.
- (153) Patt, Lynn, (1992): A model for Gifted Education In Middle Schools, *Diss. Abs. Int*, Vol. (53), No. (6) December.
- (154) Posamenter, A. and Stepelman, J. (1981): *Teaching Secondary School Mathematics*, Columbus, Ohio Bell and Howell Co.
- (155) Landona, N., (2001): Campinvention Fosters Creativity, <http://www.Askeric.Org>, Eric No: E J 634920
- (156) Lynch, D., (1997): Creativity: A Key to understanding, <http://www.Askeric.org>, Eric No: E J 541863
- (157) Reber, A. S., (1995): *Dictionary of psychology* Penguin Books, Harmonds Wprth Iddleses, England.

- (158) Renzulli, J.S ,and Reis, S, M (1985):The School Wide Enrichment Model A comprehend Sieve for Educational Excellence .**Mansfield Center ,Ct :Creative Learning Press .**
- (159) Renzulli, J.S, and Reis, S.M, (1994): Research Related to The Schoolwide Enrichment Triad Model, The National Research Center on The Gifted And Talented, University of Connecticut,
<http://www.Sp.Uconn.Edu/~Nrcgt/Sem/Semexec.Html>
- (160) Renzulli,J.S ,and Reis, S,M (1997) :The Schoolwide Enrichment Model :Ahow - To Guide for Educational Excellence ,
Mansfield Center , Ct : Creative Learning Press
- (161) Renzulli, J, S & Reis , S. M (2000): The Shoolwide Enrichment Model , Executive Summary,University of Connecticut, Storrs, Connecticut , USA , [http:// www.SP. uconn.edu/~nrcgt / Sem/ Semexec. html](http://www.SP.uconn.edu/~nrcgt/Sem/Semexec.html) .
- (162) Renzulli,(2000):What Makes Giftedness2,Renzulli Model,[http://www.Misd-net/ Gifted/ Renzulli Model . Html](http://www.Misd-net/Gifted/RenzulliModel.Html).
- (163) Renzulli,(2001): Apractical System for Identifying Gifted and Talented Students, The National Research Center on the Gifted and Talented, University of Connecticut, , USA , [http:// www.SP. uconn.edu/~ nrcgt / Sem/ Semart04. html](http://www.SP.uconn.edu/~nrcgt/Sem/Semart04.html).
- (164) Renzulli,J.S,(2002):Renzulli Enrichment Triad Model , Type L II Investing Atones , Individual and Small Group Investigation of Real Problems, [http:// www.aacps. org / aacps / boe / instr / curr / tag / gttriad-htm](http://www.aacps.org/aacps/boe/instr/curr/tag/gttriad-htm).
- (165) Rice, J.,(1993): " 100 Great Ideas, Learning .22 (1), PP.10 -17.
- (166) Rice.S.M And Renzulli,J.S,(1984):" Key Features of Successful Programs for The Gifted and Talented, **Educational Leadership**, 41(7) , 28-34.
- (167) Rice.S.M,Atamian,G.C And Renzulli,J.S,(1985):"The Effectiveness of A Self-Instructionnal Curricular Unit In The Development of Advanced Level Concepts in Astronomy,**Gifted Child Quarterly**, 29 (4) ,151-154.
- (168) Robert ,M.,(1998): Mind sparkers Fireworks for Igniting Creativity Young mind .Book 1 for gradesk 3., Prufrock Press , U. S., Texas.
- (169) Robert,J.S, (1999): **Hand Book of Creativity** , U. S . A , Cambridge University Press .
- (170) Sandra,J.Ston,(1996):Creating The Multiage Classroom,U.S.A: Harper Collins.

- (171) Schwartz,w.(1997):"Strategies for Identifying The Talents of Diverse Students",**Eric Digests/ed410323.html**
,http://www.ed.gov.
- (172) Sisk,D.,(1987):**Creative Teaching of The Gifted** , New York : McGrow - Hillinc.
- (173) Sloan,and Stednitz,V,(1984):The Enrichment Triad Model for The very Young Gifted , **Roper Review** , 6 (4) , 204 - 206 .
- (174) Taylor,C.W,(1984): Developing Creative Excellence in Students: The Neglected History-Making Ingredient Which Would Keep our Nation Form Being at Risk, **Gifted Quarterly**,Vol 3 ,No 28,P.106-109.
- (175) Tki-Gifted And Talented Students,(2003):The School Wide Enrichment Model Education for The Future?,
Http://www.Tki.Org.NZ/R/Gifted/Pedagogy/Enrichment - E. PhP.
- (176) Tomlison,C.A,(1995):Deciding to Differentiate Instruction in Middle School : One School's Journey, **Gifted Child Quarterly** , 39 , 77 - 87
- (177) Torrance,E .Paul,G.K(1990):"Fostering Academic Creativity in Gifted Students",**Eric Digests/ed 321489.html**, **http://www.ed.gov.**
- (178) Treffinger ,D.J .and Barton.B.L,(1979): Fostering in dependent Learning, **G / C / T Magazine** , Vol 7 , No . 54 .
- (179) Treffinger,D.J,(1986):**Blending Gifted Education Will The Total School Program (Revised Editi)**.E.Aurora , Ny : Dok
- (180) Uptis,R.,E.and Higginson,W.,(1997) :**Creative Mathematics : Exploring children's understanding**, London and New York : Routledge .
- (181) Vernon P,(1997):**The Psychology and Education of Gifted Children** , London, Methan And Co.
- (182) William Ebeid,(1995):Kuwaiti Experience In Dealing With Mathematically Talented Children In Elementary School,**Future of The Arab Education**,Vol.1,No.4 P (8)
- (183) Winner,E.(1996):**Gifted Children Basic Books**, Harper Collins Publishing , New York .